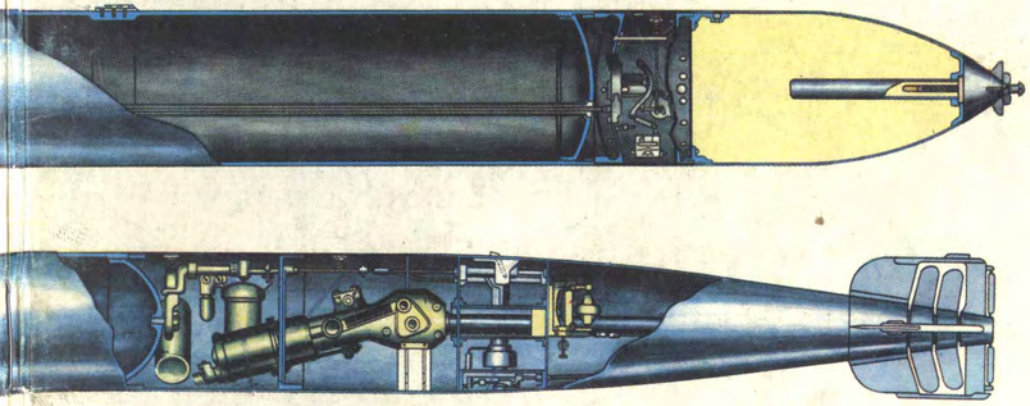
Ю. Л. Коршунов
Г. В. Успенский

ТОРПЕДЫ РОССИЙСКОГО ФЛОТА

БИБЛИОТЕКА "ГАНГУТ"

1

МОРСКОЕ ОРУЖИЕ



С.-ПЕТЕРБУРГ ЛЕНКО ИЗДАТЕЛЬСТВО «ГАНГУТ», МП «НЕПТУН» 1993

ISBN 5-85875-025-7

БИБЛИОТЕКА
Гангут

Вышли в свет:

Ю. Л. Коршунов,
Г. В. Успенский

Торпеды Российского флота

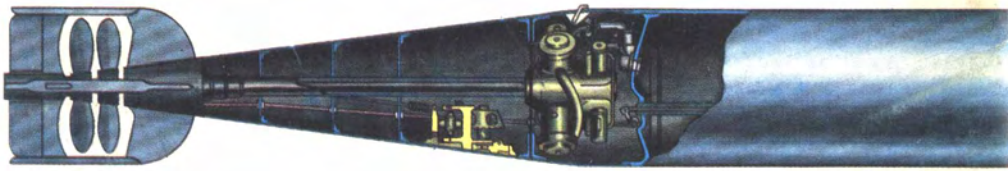
Готовятся к печати:

Л. И. Амирханов,
С. И. Титушкин

Главный калибр линкоров

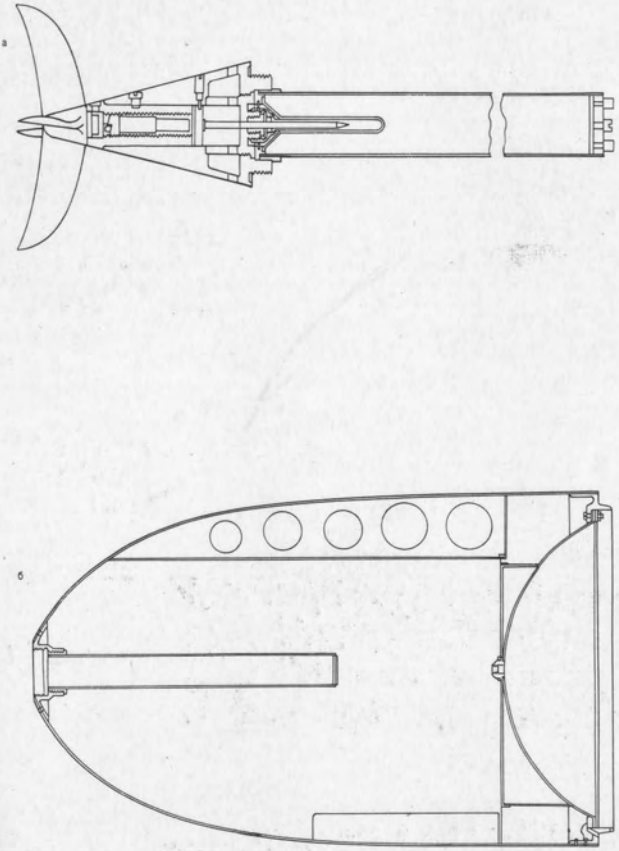
Ю. Л. Коршунов,
А. А. Строков

Торпеды ВМФ СССР



Коршунов Ю. Л., Успенский Г. В. Торпеды Российского флота.
Редактор С. Д. Климовский. Художественный редактор Б. А. Денисовский. Корректор Н. С. Тимофеева.
Оформление художника Г. В. Семериковой.
Сдано в набор 15. 05. 93. Подписано в печать 10. 06. 93. Формат 60× 84/16. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Тираж 5 000 экз. Зак. 165 . Изд. № 53. Издательство «Гангут» МП «Нептун». 193024, С.- Петербург, а/я 71.

Отпечатано на СПб КФ ВСЕГЕИ.



Торпеда образца 1904 г.
а — ударник; б — ударник в сборе с запальным стаканом и капсюлем

БИБЛИОТЕКА «ГАНГУТ»

I

МОРСКОЕ ОРУЖИЕ

Ю. Л. Коршунов
Г. В. Успенский

ТОРПЕДЫ РОССИЙСКОГО ФЛОТА

Под научной редакцией
контр-адмирала В. Н. Панферова

С.- Петербург
ЛЕНКО Издательство «Гангут»
МП «Нептун»
1993

© Ю. Л. Коршунов, 1993
© Г. В. Успенский, 1993

Посвящается памяти друга — капитана I ранга Александра Константиновича Франтца

В ночь на 14 января 1878 года пароход «Великий князь Константин» под командованием С. О. Макарова подошел к Батуму. На рейде стояла турецкая эскадра. Бесшумно спустили два минных катера — «Синоп» и «Чесму». Вооруженные торпедами Уайтхеда они скрытно подошли к стоявшему в охранении сторожевому кораблю «Интибах». Прозвучала короткая команда и выпущенные торпеды почти одновременно попали в цель. Раздался мощный взрыв. «Затем слышен был сильный треск от переламывающегося судна, глухие вопли... отчаяния... команды. Пароход лег на правую сторону и быстро погрузился... Громкие крики "ура" команды обоих катеров известили эскадру Габарта-паши, что его сторожевой пароход потоплен от взрыва мин». Так докладывал С. О. Макаров о результатах первой в мире успешной торпедной атаки.

Впрочем это была уже не первая атака его катеров. Месяц тому назад на том же Батумском рейде «Синоп» и «Чесма» атаковали турецкий броненосец «Махмудие». Увы, торпеды тогда прошли мимо. То ли помешал сильный огонь турок, то ли не было опыта в прицеливании, но, проскочив мимо броненосца, торпеды выскочили на пляж.

Неудача расстроила Макарова. Ведь торпед у него было всего четыре и получить их удалось с большим трудом. Боясь потерять «дорогостоящие мины без... пользы» (торпеды обходились России более чем в 4000 руб. каждая), главный командир Черноморского флота Н. А. Аркас отказал С. О. Макарову в выдаче торпед. Получить их он смог только благодаря своей исключительной настойчивости. Его телеграмма в Петербург звучала почти умоляюще: «Турки имеют боны, катера не могут подходить... Главный командир не дает мин... Если можете дать... четыре или по крайней мере две мины, то прошу телеграфировать». Торпеды С. О. Макарову выделили, а Н. А. Аркасу пришлось оправдываться перед управляющим Морским министерством, объясняя свои сомнения в успехе, т.к. «лейтенант Макаров и офицеры парохода "Великий князь Константин" совершенно не знакомы со сложным механизмом мин Уайтхеда...». Получив в Николаеве столь желанные торпеды Макаров и осуществил свои дерзкие атаки.

И все же путь русских моряков к овладению торпедным оружием был не прост.

И. Ф. Александровский — создатель первой русской торпеды.

Первая отечественная торпеда была создана замечательным русским изобретателем, художником-фотографом Иваном Федоровичем Александровским. Трудная судьба сложилась у этого талантливого русского человека, большого патриота, оставившего яркий след в развитии отечественного флота.

Родился И. Ф. Александровский в 1817 году в г. Митава Курляндской губернии. Уже юношей он отличался большой любознательностью, склонностью к изобретательству и незаурядными способностями к живописи. После окончания митавского технического училища Иван Федорович переезжает в Петербург, где посещает Академию художеств. Вскоре его работы становятся популярны.

В это время в Европе получает бурное развитие фотография, и молодой живописец с увлечением берется за новое дело. Тонкий художественный вкус, глубокий научный интерес позволяют ему достичь в этом виде искусства больших успехов. Ателье Александровского превращается в высокодоходное предприятие, и он даже становится придворным фотографом.

Однако не хлебом единым жил этот незаурядный человек. Не фотографии и не живописи суждено было определить его дальнейшую судьбу. Ивана Федоровича неудержимо влекло к изобретательской деятельности и технике. Его самым крупным изобретением становится первая отечественная подводная лодка с механическим двигателем. Ее строительство завершили в 1865 году. На следующий год лодку посетил Александр II. «Чрезвычайно умно придумано»,— заключил царь. Через несколько дней «Высочайшим приказом по Морскому ведомству» И. Ф. Александровский был награжден орденом Владимира 4-й степени и зачислен на службу вольным механиком в чине титулярного

И. Ф. Александровский (1817—1894 гг.)

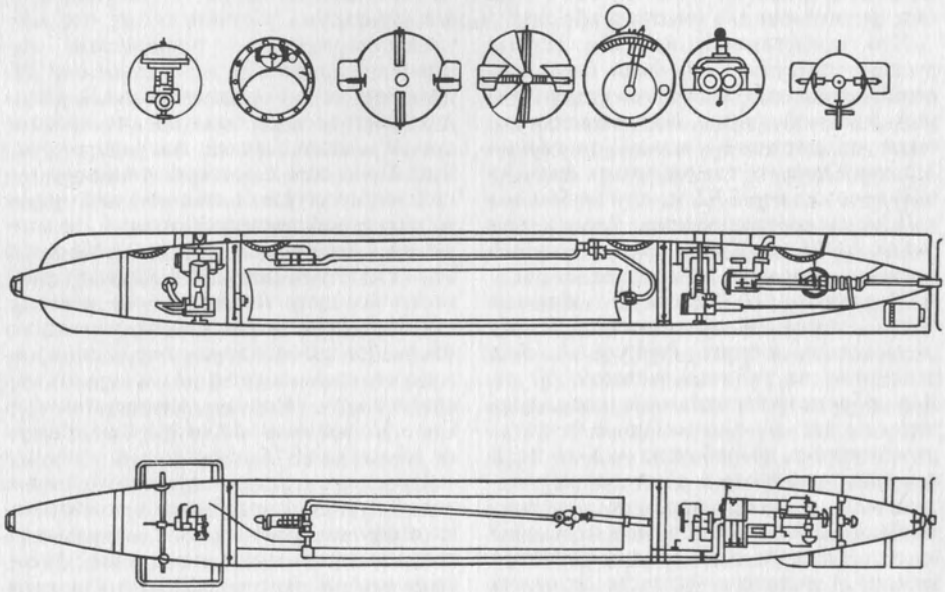
советника с мундиром и годовым содержанием 5000 рублей. С этого дня почти весь остаток жизни он посвящает отечественному флоту и прежде всего созданию подводной лодки и ее оружия — торпеды.

Первоначально изобретатель предполагал вооружить лодку двумя связанными между собой минами. После отдачи их креплений они должны были всплыть под атакованным кораблем, охватив его корпус с обоих бортов. После этого лодке следовало отойти на безопасное расстояние и с помощью электротока по проводу взорвать мины. Прекрасно понимая сложность такой атаки, Александровский постоянно думал об оружии, которое не требовало бы сближения с целью вплотную. Таким оружием мог быть только подводный самодвижущийся снаряд. Его разработкой он и занялся. «В 1865 году,— пишет Александровский,— мною был пред-

ставлен... адмиралу Н. К. Краббе (управляющий Морским министерством — Авт.) проект изобретенного мною самодвижещегося торпедо. Сущность... торпедо ничего более, как только копия в миниатюре с изобретенной мною подводной лодки. Как и в моей подводной лодке, так и моем торпедо главный двигатель — сжатый воздух, те же горизонтальные рули для направления на желаемой глубине... с той лишь разницей, что подводная лодка управляется людьми, а самодвижущееся торпедо... автоматическим механизмом. По представлению моего проекта самодвижущегося торпедо Н. К. Краббе нашел его преждевременным, ибо в то время моя подводная лодка только строилась».

Заявление Александровского об изобретении им торпеды было сделано за год до того, как в 1866 году аналогичное заявление сделал англичанин Р. Уайтхед. Знал ли Иван Федорович о его работах? Скорее всего, нет. Он не только раньше заявил о своем изобретении, но и пришел к нему совершенно самостоятельно. Его путь к замыслу торпеды был последователен и логичен: от подводной лодки с пневмоэнергетикой для движения под водой к идее ее главного оружия — самодвижущейся мине с двигателем, работающим на сжатом воздухе.

Первый отказ не обескуражил изобретателя. Будучи полностью занят испытаниями подводной лодки, Александровский понимал, что главный разговор о ее оружии — впереди. Только после того как лодка бывла неоднократно успешно испытана, он в 1868 году повторно представил проект своей торпеды. Справедливости ради надо сказать, что к этому времени о торпедах Уайтхеда в России уже знали. Первое сообщение о них было напечатано в январском номере «Морского сборника» за 1868 год. Сам Иван Федорович вспоминал,



Торпеда И. Ф. Александровского, изготовленная в 1875 г.

что во время одного из своих посещений Н. К. Краббе, последний сообщил ему об изобретении в Австрии подводной самодвижущейся мины, на что «я тотчас же ему доложил, что подобная мина давно уже придумана мной».

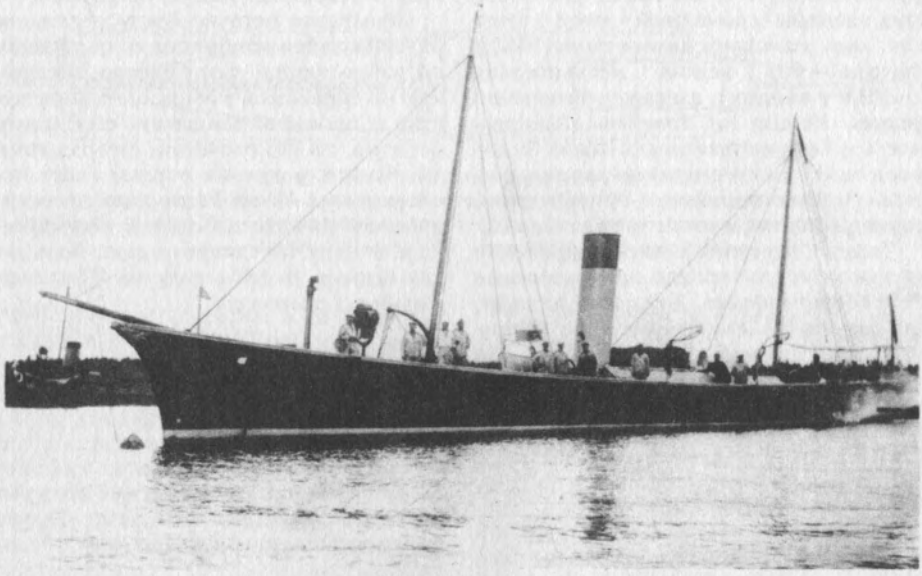
Решение по второму предложению И. Ф. Александровского Морского ведомства приняло в 1869 году. Звучало оно так: «Дабы не стеснять в исполнении автора, изобретателю разрешается создать торпеду на собственные средства с последующим возмещением». Будучи занят подводной лодкой, Александровский смог приступить к изготовлению торпед лишь в 1873 году. «Вследствие этого, а также по причине крайне неудовлетворительных механических средств торпедо,— пишет он,— могло быть изготовлено не ранее 1874 года». Делались торпеды в одной из частных слесарных мастерских на Казанской улице. Все работы велись вручную нанятыми Александровским мастеровыми. К началу 1874 года они изготовили два опытных образца.

Что представляли из себя первые русские торпеды? Это были сигарообразные снаряды с несколько притупленной головной частью. Изготовлены они были из листового железа толщиной 3,2 мм. Одна из торпед имела диаметр 610 мм и длину 5,82 м, другая 560 мм и 7,34 м соответственно. Весили они около 1100 кг. В качестве «движущей силы» в торпедах использовался сжатый воздух. Его резервуар объемом 0,2 м^3 (длина 2,4 м, диаметр 330 мм) размещался внутри корпуса и был рассчитан на рабочее давление 60 ат. Для обеспечения равномерного хода торпеды давление с помощью редуктора снижалось до рабочего — 5-10 ат. В качестве двигателя в торпедах использовалась одноцилиндровая машина двойного действия с прямой передачей на вал. Глубина хода регулировалась с помощью водяного балласта, точность хода по направлению обеспечивалась вертикальным стабилизатором.

Испытания торпед начались в 1874 году. Первые стрельбы проводились с неполным давлением сжатого воздужа и выполнялись они на Восточном Кронштадтском рейде в присутствии начальника минного отряда контр-адмирала К.П. Пилкина. Как писал И. Ф. Александровский, «на этом испытании мое торпедо три раза кряду проходило с большой точностью назначенное для него расстояние в 2500 фут, постоянно сохраняя при этом определенное ему шестифутовое углубление... Начальная скорость его на расстоянии 1000 фут была 8 узлов, конечная 5 узлов». После первых пробных выстрелов перешли к стрельбам с полным давлением. Продолжались они до окончания навигации. Испытания показали, что главный недостаток торпеды заключается в ее малой скорости. Максимум, на что она была способна, — это обеспечить 6-8 уз на дистанции 2-2,5 км.»

Подтвердив, таким образом, принципиальные возможности самодвижущихся мин, испытания 1874 года показали, как отмечалось в отчете о них, что «неудовлетворительное техническое выполнение делало их непригодными для практического употребления. Мина Александровского была тяжела, громоздка и имела очень посредственный ход». По своим характеристикам она существенно уступала ставшей уже широко известной торпеде Уайтхеда. Не считаться с этим было нельзя, и Морское министерство поручает Александровскому «создать новую усовершенствованную подводную самодвижущуюся мину». Ее изготовление передается казенному производству — слесарной мастерской в Новом Адмиралтействе. Срок завершения работ устанавливается 15 марта 1875 года.

Предвидя нереальность изготовления новой торпеды до весны и в то же время стремясь возобновить с началом навигации прерванные испытания, Александровский при содействии Пилкина выдает Кронштадтскому пароходному заводу заказ на «мелкие исправления к старой мине». Проведенные в 1875 году



Минное судно «Взрыв»

стрельбы позволили не только добиться увеличения скорости хода до 10-12 уз, но и проверить все усовершенствования, предназначавшиеся для новой торпеды. Изготовление же последней в Новом Адмиралтействе затянулось и было закончено лишь глубокой осенью. Приступить к ее испытаниям в 1875 году так и не удалось.

Чем отличалась новая торпеда Александровского от его первых образцов? По внешнему виду и конструкции корпуса — практически ничем. Она имела калибр 610 мм и длину 6,1 м. Что же касается отдельных ее механизмов и систем, то их отличие сводилось к двум основным изменениям: во-первых, к применению более мощного двухцилиндрового двигателя и, во-вторых, к замене устройства регулирования глубины хода с помощью водяного балласта на работающее от гидростатов. Торпеда состояла из четырех составных частей: зарядной камеры, отсека носового гидростатического аппарата со своими горизонтальными рулями, отсека воздушного резервуара с редуктором и кормового отсека с двигателем и гидростатическим аппаратом, управляющим кормовыми горизонтальными рулями.

Однако стрелять этой торпедой не пришлось и в 1876 году. Оценивая предыдущие испытания как малообнадеживающие, Морское министрерство все большее внимание стало уделять сделанному еще в 1873 году предложению Р. Уайтхеда приобрести его торпеды. В начале 1876 года в Австро-Венгрию на его завод выехала российская правительственная комиссия. В ее состав включили и И. Ф. Александровского. «Когда я увидел мину Вайтгеда,— пишет он,— то оказалось, что устройство мины... основано на тех же принципах, как и мое торпедо, с той лишь разницей, что механизм его мины отличается

весьма тщательной отделкой, что и не удивительно, т. к. он имеет для этого специальный громадный завод, тогда как моя самодвижущаяся мина была сделана без всяких механических средств у простого слесаря в Казанской улице». Нельзя не отметить объективность и беспристрастность Ивана Федоровича. На заключительном акте комиссии с рекомендациями о приобретении торпеды Уайтхеда стоит и его подпись.

Тяжело переживал Александровский непринятие его торпеды на вооружение Российского флота. Большой патриот, он ратовал за самостоятельное развитие отечественной науки и техники: «Не лишним считаю присовокупить, что изобретенное мною торпедо выполнено у нас в отечестве собственными... средствами... что... способствует развитию у нас механики. Мы не будем вынуждены прибегать к помощи иностранцев... когда собственные наши соотечественники в состоянии удовлетворить настоящим требованиям».

Уже после приобретения торпед Уайтхеда Иван Федорович вносит в собственную ряд усовершенствований. На испытаниях в 1878 году он добивается увеличения ее скорости до 18 уз — всего на два узла меньше, чем у Уайтхеда. Настойчиво добивается Александровский сравнительных испытаний двух торпед — Уайтхеда и своей, изготовленной в тех же габаритах. Комиссия, созданная для рассмотрения этого вопроса, пришла к заключению, что обе торпеды устроены на одних и тех же началах, а имеющиеся в них различия не носят принципиального характера и признала, что сравнительные испытания были бы полезны.

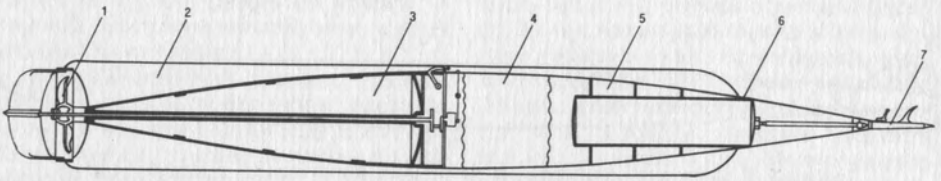
Однако члены комиссии понимали и другое — решение о вооружении флота торпедами Уайтхеда принято. Их не только приобрели за границей, но и запустили в производство на отечественных заводах. Менять это решение в то время не представлялось разумным. В просимых опытах изобретателю отказали. В 1880 году Александровский практически отошел от работ по усовершенствованию своей торпеды, а спустя два года и вовсе был уволен со службы.

Испытывая острую нужду в деньгах, разорившийся изобретатель совершенно забросивший фотографию, неоднократно обращался в Морское министерство с просьбой выплатить ему сумму, которую, по его расчетам, ему задолжали. Но все прошения остались «без последствия»... Иван Федорович Александровский тяжело заболел и был помещен в одну из петербургских больниц для бедных. В 1894 году на 77-м году жизни он скончался.

Роберт Уайтхед предлагает свои торпеды.

За рубежом торпедное оружие впервые появилось в австрийском флоте. Будучи государством континентальным, Авст-

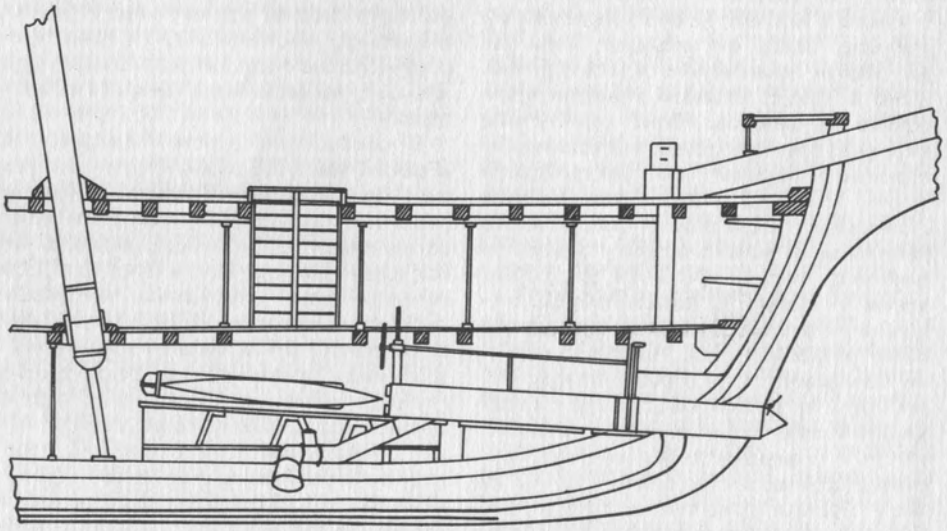
Р. Уайтхед (1823—1905 гг.)



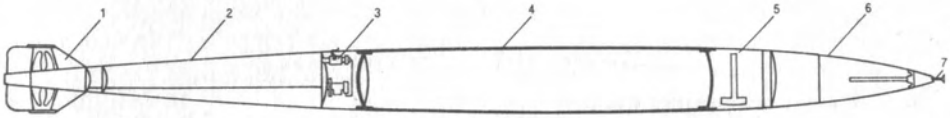
Торпеда Р. Уайтхеда, изготовленная в 1868 г.
1 — гребной винт; 2 — вертикальный стабилизатор; 3 — воздушный резервуар с гребным валом; 4 — отделение с двигателем; 5 — гидростатическое отделение; 6 — заряд взрывчатого вещества; 7 — ударник

ро-Венгерская империя в то же время обладала почти всем восточным побережьем Адриатики. Его защита по существу составляла главную заботу морского командования. Не удивительно, что в середине XIX века один из австрийских офицеров, фамилия которого осталась неизвестной, высказал идею создать винтовой корабль, управляемый с берега. Поражение противника предполагалось осуществлять зарядом пироксилина, размещенным в носовой части корабля.

После смерти неизвестного автора изобретение попало к капитану австрийского флота М. Луппису. Идея корабля-снаряда настолько увлекла честолюбивого офицера, что к 1860 году он уже построил действующую модель. Приводилась она в движение часовым механизмом, а управлялась с помощью длинных штур-тросов. Однако испытания у Лупписа шли плохо: модель упрямо не слушалась своего хозяина. Офицеру явно не хватало технических знаний. Дело пошло на лад только в



Торпедный аппарат для испытания торпед Р. Уайтхеда



Торпеда Р. Уайтхеда, принятая в 1876 г. на вооружение русского флота
1 — хвостовая часть; 2 — кормовое отделение; 3 — машинное отделение;
4 — резервуар сжатого воздуха; 5 — гидростатическое отделение;
6 — зарядное отделение; 7 — ударник

1864 году, когда он познакомился с англичанином Робертом Уайтхедом и тот активно подключился к созданию нового оружия.

Надо сказать, что к этому времени Уайтхед достиг многого. Родился он в 1823 году в Англии в графстве Ланкашир. С детства юношу влекло к технике, и после окончания школы он уезжает в Манчестер, где поступает учиться в механический институт и одновременно работать на завод. Шесть лет познания науки и производства — такова школа молодого Уайтхеда. По завершении учебы он уезжает во Францию, где работает чертежником в Марселе, затем трудится в Милане на шелкопрядильной фабрике. Здесь он проявляет себя талантливым инженером, и его приглашают в Триест главным конструктором одного из заводов. Через год он уже директор другого завода, выпускающего паровые машины для австрийского флота. Наконец, в 1858 году Уайтхед становится владельцем собственного небольшого механического завода в портовом городе Фиум (в настоящее время — Риека). С подключением англичанина к идее Лупписа направление работ резко меняется. Уайтхед прекрасно понимает: если корабль-снаряд освободить от тросов, обеспечить ему автоматическое управление и, главное, убрать с поверхности под воду, то получится крайне необходимое в войне на море боевое средство, особенно для поражения броненосцев. Так идея Лупписа трансформировалась в идею подводного самодвижущегося снаряда.

Прошло два года напряженной работы и в 1866 году появляется первое «рыбовидное торпедо» Лупписа-Уайтхеда, изготовленное из листового железа. В качестве двигателя использовалась поршневая машина, работающая на «сгущенном воздухе». Главную и наиболее оригинальную часть торпеды составляло устройство, обеспечивающее ее устойчивое движение на заданной глубине. Его суть заключалась в том, что управление горизонтальными рулями осуществлялось с помощью специальной пневматической машины, работающей от механизма, в котором удачно сочетались гидростатический аппарат, реагирующий на глубину хода торпеды, и маятник, чувствительный к ее дифференту. Долгие годы это устройство будут называть во всем мире «секретом Уайтхеда».

В целом, конструктор был доволен. «Рыбовидное торпедо»— это уже не сумасбродная идея Лупписа, а вполне реальное оружие. Нерешенным оставался лишь один вопрос: какой величины заряд должна нести торпеда? Для решения этой проблемы построили специальный отсек, который по своей конструкции представлял «отрезок австрийского броненосного фрегата». На глубине около трех метров к отсеку подвели заряд в 20 кг пироксилина, помещенный в «железную оболочку, имеющую форму мины Уайтхеда». Произведенный с помощью электрозапала взрыв сделал в отсеке пробоину площадью около 9 м^2. Несмотря на огромное разрушение, Уайтхед увеличивает

заряд до 27 кг. Теперь он уверен — торпеда будет поражать корабли «самой сильной конструкции».

Естественно, что сначала Уайтхед предложил свое изобретение австрийскому флоту, где в 1868 году для испытаний торпед создали специальную комиссию. Ее вниманию конструктор представил две торпеды, «нормальную» — калибр 406 мм, длина 4,28 м, вес 249 кг, заряд 27 кг, предназначавшуюся в качестве боевого образца, и «малую» — калибр 356 мм, длина 3,78 м, вес 158 кг, заряд 13 кг, изготовленную главным образом для экспериментальных целей. Обе имели сигарообразную форму с большим заострением головной и хвостовой частей. Для повышения точности хода по направлению, торпеды имели два вертикальных стабилизатора — верхний и нижний.

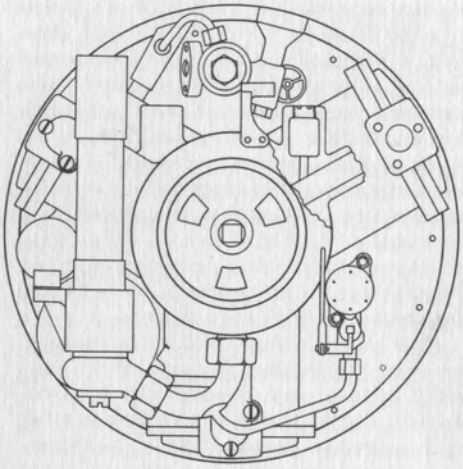
Стрельбы выполнялись недалеко от Фиума со специально переоборудованной канонерской лодки. В ее носовой части установили спроектированный и изготовленный на заводе Уайтхеда торпедный аппарат. Несмотря на кажущуюся примитивность, он уже тогда имел практически все основные устройства, присущие современным аппаратам: переднюю и заднюю крышки, приводы их открывания, курковый зацеп и т. д. Выстрел осуществлялся сжатым воздухом, резервуар которого сообщался с казенной частью аппарата трубопроводом.

В качестве мишени использовалась небольшая яхта. Вдоль ее борта на некотором расстоянии растянули шестидесятиметровую сеть, перекрывавшую глубину от 2 до 7 м. По решению комиссии «за наилучшее действие» считалось попадание в ту часть сети, которая находилась непосредственно под яхтой. Она была размечена специальными метками и имела длину 7 м и глубину 1 м. Стрельбы велись с дистанции 600-700 м в основном с якоря и по неподвижной цели. Испытания «малых» торпед начались с неудачи: первая же после выстрела сразу затонула. Ее поиски оказались безуспешными, и нашли ее лишь через год случайно рыбаки. Всего из 54 выстреленных торпед в сеть попало только восемь. Шестнадцать имели отклонения по глубине, остальные 30 либо вовсе прошли в стороне от сети, либо затонули. Средняя скорость торпед составила 5,7 уз. Вторую серию стрельб провели через три недели. Благодаря введению в торпеды некоторых усовершенствований, отклонения значительно уменьшились. Почти половина торпед попала в сеть и застряла в ее ячейках. Еще лучшие результаты получили при стрельбе «нормальными» торпедами: их отклонения по глубине не превышали ±0,6 м. В целом, по результатам испытаний комиссия единогласно высказалась за принятие торпед на вооружение австрийского флота.

Итак, изобретение Уайтхеда получило свое признание. Теперь перед ним встал вопрос, как дороже его продать. Первое предложение австрийскому правительству звучало так: — «за торпеду и право на полное и единственное владение ее секретом — 50 тысяч фунтов стерлингов». В то время это была огромная сумма, составлявшая по курсу русского Государственного банка более 350 тыс. рублей. Австрийское правительство не согласилось с назначенной ценой, однако желание получить принципиально новое, невиданное ранее оружие победило, и после непродолжительных переговоров торпеду все же приобрели, но лишь за 20 тыс. фунтов стерлингов. При этом Уайтхеду предоставлялось право свободной продажи своего изобретения другим странам.

Этим правом Уайтхед воспользовался незамедлительно. Уже в 1869 году в Фиуме побывали две полномочные комиссии — от правительства Соединенных Штатов и от британского Адмиралтейства. Торпеды на этот раз демонстрировались уже на специально оборудованном полигоне. Выстреливались они из стационарной пусковой решетки самовыходом либо со шлюпки, оборудованной таким же приспособлением. Стрельбы велись в сторону бере-

га с позиции, удаленной от него на 200 м. Для точного измерения скорости торпеды по всей линии стрельбы с интервалом 6 м расставили пробковые поплавки. Точность хода по глубине



Трехцилиндровый двигатель торпеды образца 1876 г. со «звездным» расположением цилиндров

оценивалась с помощью вертикально поставленных легких сетей, ячейки которых были затянуты тонкой тканью. Наблюдение за торпедой осуществлялось либо с катера, сопровождавшего ее на расстоянии 5-6 м, либо со специально сооруженного для этих целей дебаркадера, расположенного в 30-40 м от линии стрельбы. Глубина хода устанавливалась от 1,5 до 3 м, поэтому, как отмечали наблюдатели, «вследствие чистоты и прозрачности воды с плотины, где находились зрители, можно было следить за движением торпедо, представлявшегося огромной рыбой, путь которой обозначался пузырьками».

Обе комиссии признали торпеды «вполне приемлемыми к военному делу». Однако американцы, рассчитывая на успех собственных изобретателей, от приобретения торпед отказались. Британское же Адмиралтейство незамедлительно предложило Уайтхеду 2000 фунтов стерлингов за право испытать новое оружие непосредственно в Англии. Такие испытания с участием самого Уайтхеда состоялись в 1870 году. Для их проведения Адмиралтейство выделило колесный пароход, на котором под наблюдением изобретателя установили три торпедных аппарата: подводный, надводный и пусковую забортную решетку. Испытаниям подлежали обе торпеды — «нормальная» и «малая». Всего сделали 101 выстрел, в том числе из подводного аппарата — 75, из надводного — 17 и из пусковой решетки — 9. Результаты испытаний свидетельствовали, что при дальности хода 200 м скорость торпеды составляет 8,5 уз, а при дальности 600 м — 7,8 уз. Точность хода торпеды была такова, что при стрель-

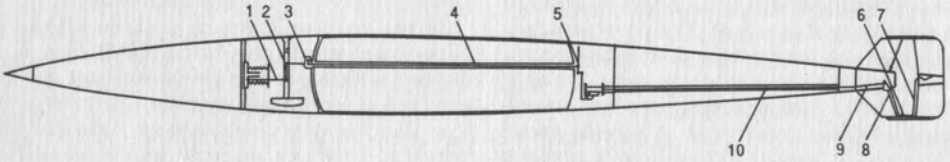


Схема соединения гидростатического аппарата с маятником и горизонтальными рулями («Секрет Уайтхеда»)
1 — эластичная тяга; 2 — балансир гидростатической тяги; 3 — крючек; 4, 5 — трубчатая и вертикальная тяги; 6, 7 — рулевые коромысло и вилка; 8, 9, 10 — составные части рулевой тяги

бе с траверза торпеды попадали в цель с расстояния не более 400 м, при стрельбе же в нос и в корму — с дистанции не превышающей 200 м.

Кульминационным моментом испытаний явились стрельбы двумя боевыми торпедами. Задача первого выстрела заключалась в том, чтобы «пустить ко дну блокшив служивший до того угольным депо». Блокшив поставили на якорь на такой глубине, чтобы, как того требовала программа испытаний, «по обсыханию в малую воду можно было осмотреть его подводную часть и судить о величине нанесенного повреждения». Выстрелили с расстояния 130-150 м, и через 25-30 секунд последовал взрыв. Наблюдатели отметили, что «торпеда ударилась в кормовую часть с правого борта. Корма тотчас же опустилась в воду. Вслед за тем опустился и нос». После осмотра судна-цели в малую воду оказалось, что пробоина от взрыва имеет площадь около 22 м^2. Хотя блокшив был старым деревянным судном, но величина полученного повреждения показала «страшную разрушительную силу подводных мин».

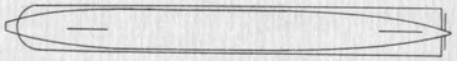
Второй выстрел выполнили уже по притопленному блокшиву. В 5 м от него поставили сеть с ячейками 10×10 см. Выпущенная торпеда «разорвалась без всякого вреда для судна». Испытания показали, что противоторпедная сеть, «этот простой способ защиты от невиданных врагов, страшных для всякого судна, есть самый действенный».

Несмотря на выявленную возможность относительно простой защиты от торпед, их боевые свойства британское Адмиралтейство оценило высоко. Новое оружие получило признание «владычицы морей». Между Уайтхедом и английским правительством был заключен контракт, по которому Англия за 15 тыс. фунтов стерлингов приобретала «секрет» изобретателя и право на самостоятельное производство торпед. Вслед за Британией торговым партнером Уайтхеда стала Франция, которая в 1872 году приобрела партию торпед за 8 тыс. фунтов стерлингов. Год спустя ее примеру последовали Италия и Германия.

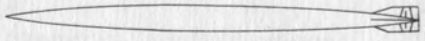
Непрерывно совершенствуя свое производство, Уайтхед постоянно модернизировал новое оружие. Выполняя заказ Германии, он создал практически новую торпеду, которая по существу стала его первым образцом, получившим широкое распространение во всем мире. Этот самодвижущийся снаряд калибра 381 мм имел длину 5,72 м и весил около 350 кг. Именно его в 1873 году предложил Уайтхед России, и через три года она стала шестым государством, принявшим на вооружение своего флота торпеды его конструкции.

К середине 1880-х годов почти все европейские морские державы стали постоянными заказчиками Уайтхеда. Уже в 1879 году заказы на изготовление торпед превысили 1000 шт. Вслед за Европой продукцию Уайтхеда приобрели Мексика, Китай, Япония, Парагвай, Чили и другие страны. Спрос на торпедное оружие непрерывно возрастал, и Фиумский завод превратился в крупнейшую торпедостроительную фирму мира.

Роберт Уайтхед не ошибся, «поставив» на идею М. Лупписа. Торпеды действительно оказались не только перспективным морским оружием, но и высокоприбыльной продукцией.



Торпеда И. Ф. Александровского. Калибр 610 мм, длина 6100 мм, масса 1100 кг

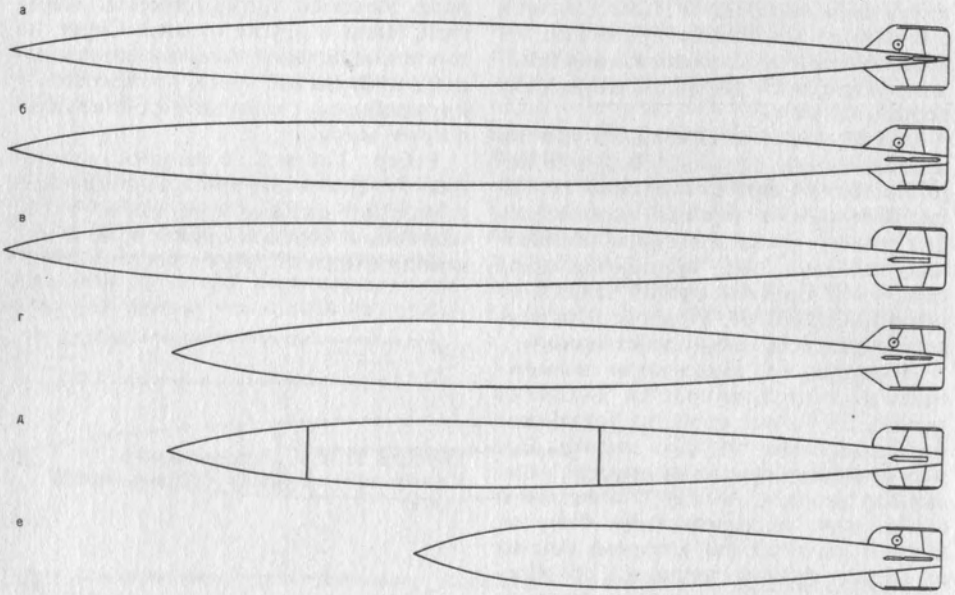


Торпеда Р. Уайтхеда. Калибр 380 мм, длина 5700 мм, масса 360 кг

Торпеды Уайтхеда на вооружении Российского флота.

Решать вопрос о вооружении флота торпедами русскому морскому командованию пришлось в трудной обстановке. Назревала очередная война с Турцией. Боевые действия русскому флоту на этот раз предстояло начать в крайне неблагоприятных условиях. После окончания Крымской войны Россия практически полностью лишилась Черноморского флота, который по условиям Парижского мирного договора насчитывал лишь несколько небольших судов. Возрождаться он начал только в 1871 году. Сильный броненосный флот Турции господствовал на Черном море, и разве что подводное оружие могли противопоставить ему русские моряки. Это подтверждал и опыт успешного применения «адских машин» в Крымской войне.

А. И. Шестаков (1820—1888 гг.)

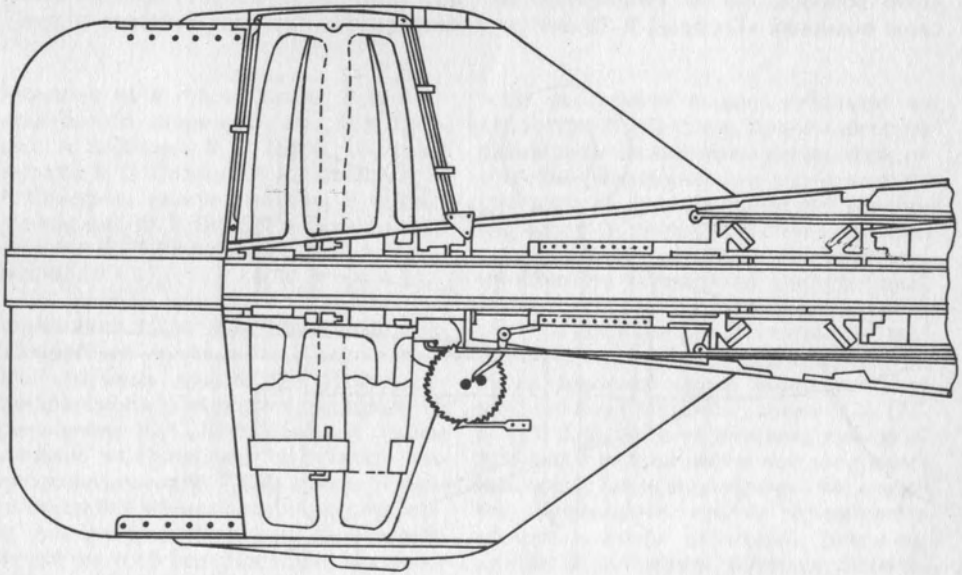


Торпеды Уайтхеда, состоявшие на вооружении российского флота: а — образца 1876 г.; б — образца 1878 г.; в — образца 1886 г. (для вооружения кораблей I ранга и миноносцев); г — стальная, образца 1880 г.; д — сталебронзовая, образца 1885 г.(для вооружения кораблей II ранга и минных катеров); е — образца 1885 г.(для вооружения малых минных катеров)

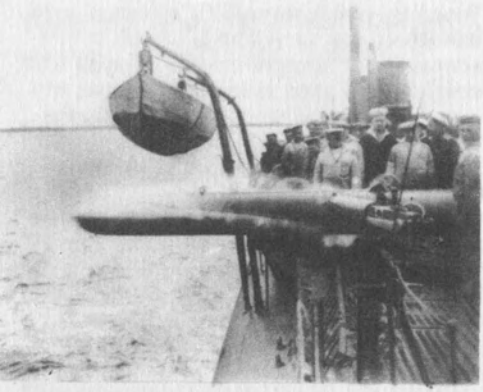
Но мины являлись оборонительным оружием и не могли использоваться для нанесения внезапных ударов по турецким кораблям. Русский же флот планировал вести на Черном море активные боевые действия. В полной мере их могли обеспечить лишь ставшие уже широко известными к тому времени торпеды. В связи с этим вопрос о принятии на вооружение отечественного флота торпедного оружия встал очень остро. Сначала все надежды возлагались на торпеду Александровского, однако затянувшиеся ее испытания и малообнадеживающие результаты все больше и больше заставляли думать о подводном снаряде Р. Уайтхеда. К тому же предложение о продаже России своего секрета за 15 тыс. фунтов стерлингов он сделал еще в 1873 году.

Нельзя сказать, что в выборе между изобретением Александровского и Уайтхеда в Морском министерстве существовало полное единство взглядов. Точки зрения и аргументы в пользу того или иного высказывались самые противоположные. Сторонники Уайтхеда акцентировали свое внимание на том, что торпеда Александровского недостаточно отработана, что ее массо-габаритные характеристики в два-три раза хуже, а скорость почти вдвое меньше, чем у торпеды фиумского заводчика. Одним из убежденных сторонников скорейшего принятия на вооружение торпеды Уайтхеда был ставший уже заведующим минной частью на флоте контр-адмирал К. П. Пилкин. Он писал: «Принимая во внимание, что самодвижущиеся мины введены уже во всех почти флотах, что рассчитывать на успех торпедо г. Александровского, судя по настоящим результатам, нет оснований.., что Уайтхед... значительно сбавил цену за свой секрет, я нахожу, что приобретение секрета от г. Уайтхеда становится настоятельной потребностью».

Однако нашлись и убежденные сто-



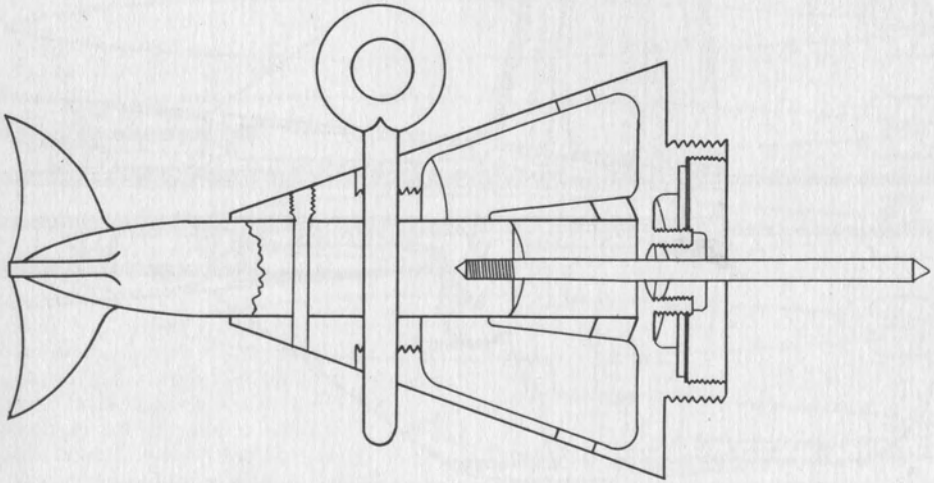
Торпеда образца 1876 г. Хвостовая часть



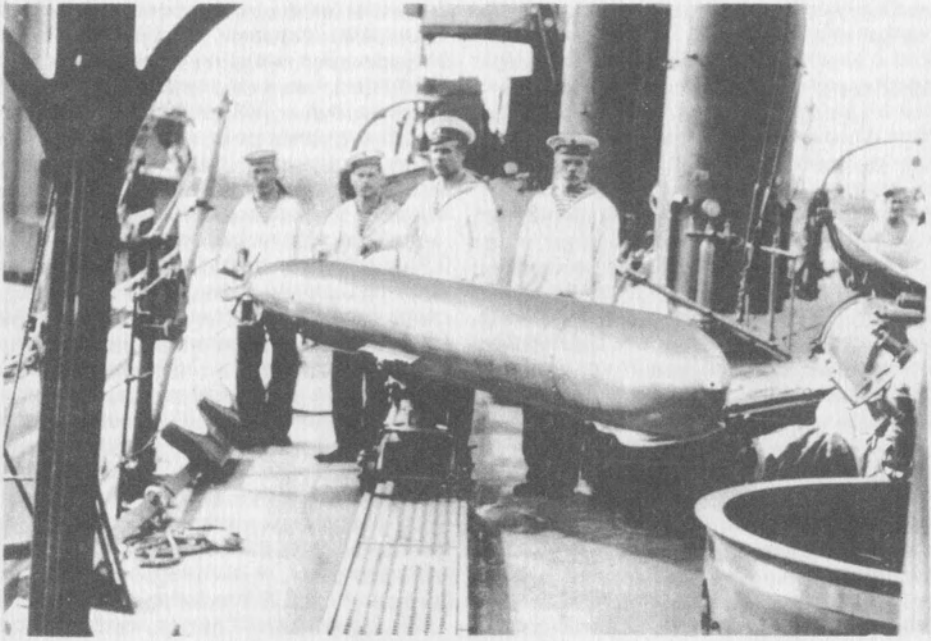
Выстрел из палубного торпедного аппарата миноносца

ронники отечественного варианта торпеды. Наиболее влиятельным из них был управляющий Морским министерством адмирал Н. К. Краббе. Во время обсуждения на одном из совещаний этого вопроса, он так сформулировал свою позицию: «Господа! Я 15 лет управляю Морским министерством, всегда старался поддерживать русский труд и русские изобретения... обратите... внимание, что Александровский не имеет в своем распоряжении никаких механических средств... устройте специальную механическую мастерскую для изготовления торпеды и я... уверен, что Александровский построит торпедо не хуже Вайтхеда».

К сожалению, в 1875 году Краббе тяжело заболел и отошел от дел. Его преемником стал С. С. Лесовский, который не только не разделял столь категорической позиции своего предшественника, но и более других был склонен ориентироваться на Р. Уайтхеда. В определенной мере позицию нового управляющего Морским министерством можно понять. Война с Турцией становилась все более реальной, и решать вопрос о вооружении флота торпедами требовалось срочно. Тем не менее принимать решение единолично Лесовский не стал. В октябре 1875 года он создает специальный «Комитет по вопросу приобретения самодвижущихся мин Вайтгеда и при-



Торпеда образца 1876 г. Ударник



Подготовка к выстрелу

менению их к судам флота». В его состав вошли вице-адмиралы Г. И. Бутаков, А. А. Попов, В. Ф. Таубе, контр-адмиралы К. П. Пилкин, И. А. Шестаков, А. А. Пещуров, генерал-майоры В. Ф. Петрушевский, Ф. В. Пестич и капитан-лейтенанты В. П. Верховский и Н. А. Невахович.

На первое заседание комитета, состоявшееся 16 октября, «на случай, если понадобятся какие-либо объяснения с его стороны» пригласили И. Ф. Александровского. Председательствовал на совещании С. С. Лесовский. В своем кратком выступлении он указал, что «разрабатываемый у нас проект самодвижущейся мины надворного советника Александровского хотя далеко еще не достиг того совершенства, как мина Вайтгеда, но на опытах, произведенных 23 августа сего года в его присутствии, мина Александровского три раза пробежала расстояние в один кабельтов со скоростью 8 1/2 узлов, причем два раза уклонилась несколько влево от цели, но в третий раз прошла это расстояние по совершенно прямой линии без всякого уклонения в сторону». Затем председательствующий предложил каждому члену комитета ответить на единственный вопрос: «следует ли нам теперь же приобрести секрет мины Вайтгеда для применения к действию с судов флота?» В своих мнениях члены комитета были почти единодушны. Все, кроме А. А. Попова и В. Ф. Пестича, считали, что «ожидать далее результатов усовершествования мины Александровского не следует», необходимо срочно приобретать «секрет и мины Вайтгеда». Точка же зрения А. А. Попова являлась диаметрально противоположной. Он считал, что «накануне самостоятельного решения этого вопроса Александровским...

даже оскорбительно для русского самолюбия обращаться к Вайтгеду». Согласен с ним был и В. Ф. Пестич. Однако их мнения оказались в меньшинстве и не могли изменить общего решения комитета. Оно гласило: «Теперь же приобрести от Вайтгеда секрет его изобретения и заказать пятьдесят мин последнего образца для применения их к действию с судов флота».

Первый практический шаг по реализации этого решения предпринят уже в ноябре 1875 года. Минная комиссия под председательством К. П. Пилкина срочно разработала проект контракта с Уайтхедом. Его основные положения сводились к следующему:

«I. 1. Г. Уайтхед продает Русскому правительству секрет устройства изобретенной им автоматической рыбовидной мины и уступает Русскому правительству право пользоваться его изобретением...

2. Русское правительство, приобретая секрет устройства мины Уайтхеда, уплачивает ему 9000 фунтов стерлингов...

II. Г. Уайтхед обязуется доставить Русскому правительству 100 подводных рыбовидных мин его, Уайтхеда, системы со всеми... новейшими улучшениями...

Каждая мина должна удовлетворять следующим условиям:

1. Мина при полном снаряжении должна проходить расстояние в 600 английских футов со скоростью... от 20 до 22 узлов... при прохождении расстояния в 2500 английских фут скорость движения мины не должна быть менее 16-18 узлов... а на расстоянии 6200 английских фут... не должна быть менее 12-14 узлов...

2. Мина должна иметь в своей передней оконечности: а) особое помещение для 100 фунтов заряда... и б) прибор автоматического воспламенения заряда при ударе мины о поражаемый предмет, который вместе с тем должен быть вполне безопасен, как при спуске мины, так и во время ее движения.

3. Длина мины не должна превышать 20 английских фут... ширина вместе с боковыми крыльями 17-18 английских дюймов... Вес мины со включением 100 фунтов заряда, но с пустым воздушным резервуаром — 360-400 килограммов...

4. Воздушный резервуар должен быть такой плотности, чтобы мог выдерживать давление 105 атмосфер... без малейшего изменеия своей формы.

5. При прохождении расстояния в 600 английских фут уклонение мины от цели не должно быть более 1 английского фута по вертикальной линии и 10 английский фут в сторону, при прохождении расстояния в 2500 английских фут — на 24 фута в сторону, а при прохождении расстояния 6200 английских фут — 45 фут в сторону, отклоняясь в обоих последних случаях не более 1 фута по вертикальной линии.

6. Воздушный резервуар, снаряженный давлением в 70 атмосфер, не должен терять в 4-часовой промежуток времени более 4 атмосфер давления.

III. Цена каждой мины определяется в 400 фунтов стерлингов...

IV. Все заказываемые 100 мин должны быть изготовлены и сданы в продолжении двух лет, считая со дня заказа».

В конце января 1876 года проект контракта утвердил император Александр II, а неделю спустя русская правительственная комиссия выехала в Фиум. Возглавлять ее было поручено Морскому агенту (военно-морскому атташе) в Австрии контр-адмиралу А. И. Шестакову. В состав комиссии вошли семь человек, в том числе К. П. Пилкин, И. Ф. Александровский и В. В. Максимов. Говоря современным языком корпуса инженер-механиков поручик В. В. Максимов был первым военпредом флота, осуществлявшим наблюдение за созданием в 1875 году на Новом Адмиралтействе торпеды Александровского. Судя по переписке с Петербургом, по протоколам заседания комиссии, а так же по сохранившимся вариантам контракта с многочисленными пометками и исправлениями, переговоры в Фиуме шли напряженно. Впрочем, обе сторо-

ны были заинтересованы в их положительном исходе, и 11 марта 1876 года контракт между русским правительством, в лице контр-адмирала А. И. Шестакова, и торпедостроительным заводом в Фиуме, в лице его владельца и главного конструктора Р. Уайтхеда, скрепили подписями. За 9000 фунтов стерлингов Россия приобретала «секрет Уайтхеда» и право пользоваться им «по своему усмотрению без всякого ограничения с одним лишь условием сохранять изобретение в тайне от других правительств, еще не купивших его».

Р. Уайтхед брал на себя обязательства «приготовить для Русского правительства сто самодвижущихся мин с применением в них всех... усовершенствований, которые будут признаны... полезными, сдать мины агентам Русского правительства в нижеследующие сроки: две мины — к 31 марта 1876 г., две мины — к 1 мая 1876 г., шестнадцать мин — к 1 сентября 1876 г., тридцать мин — к 1 января 1877 г., двадцать пять мин — к 1 мая 1877 г., и двадцать пять — мин к 1 января 1878 г.».

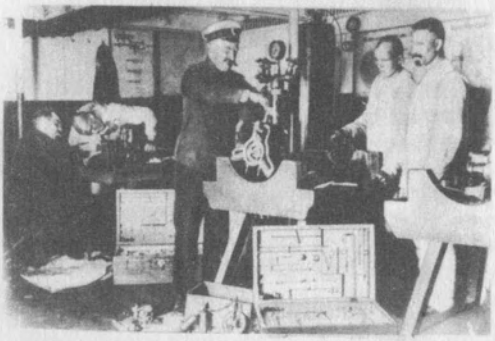
Свои обязательства Р. Уайтхед выполнил точно в согласованные сроки. Первые две торпеды передали русским представителям в Фиуме через 20 дней после подписания контракта. Обе они были не только тщательно взвешены, обмерены и опробованы, но и прошли пристрелку на полигоне завода. Технология пристрелки не отличалась сложностью, отмечали свидетели: «на пристани, с которой пускают мины, замечают момент вылета мины из трубы по секундомеру и затем смотрят, когда поставленный на плоту сигнальщик опустит флаг в момент прохождения мины под плотом».

После сдачи каждую торпеду упаковывали способом, «вполне гарантирующим ее от повреждений в пути» и доставляли на станцию железной дороги или на судно, указанное комиссией. Дальнейшая транспортировка, как гласил контракт осуществлялась «на счет и страх Русского правительства, но за повреждения в пути, произошедшие от дурной упаковки, ответственным оставался изготовитель».

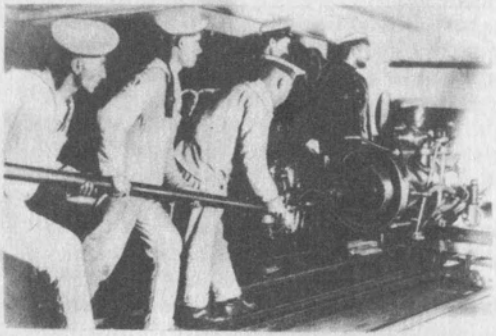
Что же представляла из себя торпеда Уайтхеда, принятая на вооружение отечественного флота? Ее конструкция состояла из девяти составных частей: 1) ударника, обеспечивающего взрыв заряда взрывчатого вещества (ВВ); 2) боевого зарядного отделения с 25 кг пироксилина; 3) гидростатического отделения с гидростатическим аппаратом; 4) воздушного резервуара емкостью 0,25 м^3 со сжатым воздухом давлением 70 ат; 5) машинного отделения с трехцилиндовым двигателем с вертикально расположенными звездообразно под углом 120° цилиндрами, с воздушным редуктором, впускным и запирающим клапаном, а также рулевой машинкой, работавшей от гидростатического аппарата и управлявшей горизонтальными рулями; 6) кормового отделения с проходящим через него главным валом; 7) отделения передаточных шестерен с редуктором, обеспечивающим передачу работы двигателя на два винта, вращающихся в противоположные стороны; 8) хвостовой части с горизонтальными и вертикальными перьями; 9) рулевой части с горизонтальными рулями и двумя двухлопастными винтами. Тщательно подогнанные друг к другу составные части торпеды соединялись между собой винтами.

Организация производства торпед в России.

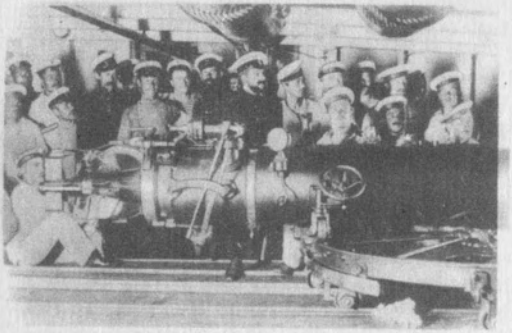
Почти одновременно с подписанием контракта в Фиуме «для выделки, сборки, пробы и хранения мин Вайтгеда в Кронштадте и Николаеве в срочном порядке создаются торпедные мастерские. Наладить производство торпед во флотских условиях было не так-то просто. Достаточно сказать, что только в кооперацию Кронштадтской мастерской в качестве контрагентов пришлось при-



Сборка торпеды



Заряжание торпедного аппарата



Приготовление торпедного аппарата к выстрелу

влечь около десятка отечественных и зарубежных заводов, в том числе такие, как Невский судостроительный и механический завод, Пароходный завод в Кронштадте, Венский металлобрабатывающий завод Нейбург-Мариацельного общества, завод Р. Уайтхеда в Фиуме и др.

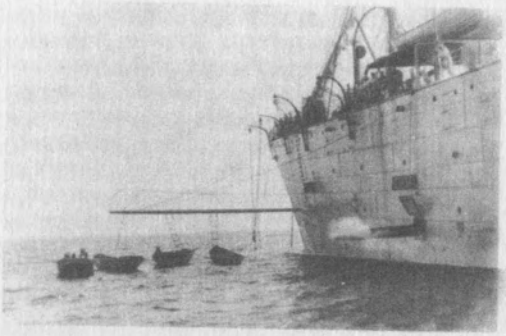
К лету 1878 года торпедные мастерские уже функционировали, и 31 июня Кронштадтскую посетил Александр II. Помимо ее осмотра и ознакомления с частями изготовляемых мин Уайтхеда в плане посещения значились «стрельба торпедами с трех катеров в Военной гавани — мины с каждого катера выпускать одну после другой через 20 секунд» и демонстрация применения боно-сетевого заграждения для защиты кораблей от торпед. Хотя посещение и носило характер царского смотра, но все же продемонстрировало достаточно высокую степень освоения торпед минерами Балтики. На Черном море к тому времени уже шла война, и готовность к применению торпедного оружия проверялась не на царских смотрах, а в лихих атаках минных катеров С. О. Макарова.

Первую торпеду Уайтхеда отечественного производства изготовили в Кронштадтской мастерской осенью 1878 года. Как докладывал управляющему Морским министерством К. П. Пилкин, «30 сентября на Восточном Кронштадтском рейде испытывалась первая мина Уайтхеда, сделанная в России... Опыты были вполне удачные. Мина шла от 9 до 22 узлов на 600 фут расстояния, попала в цель и отлично держалась на желаемой глубине». Испытания показали, что торпеда «не уступала ни в чем сделанным на заводе Уайтхеда», но обошлась в полтора раза дешевле. Принимая во внимание, что «ни в одной стране, купившей секрет Уайтхеда, ни даже в Англии, не удавалось... сделать мину того же достоинства, как их выделывает сам изготовитель», а также учитывая «огромное значение для... флота самостоятельной

выделки мин», Пилкин ходатайствовал о поощрении «господ офицеров, нижних чинов и мастеровых, приложивших для этого... все свое усердие и искусство».

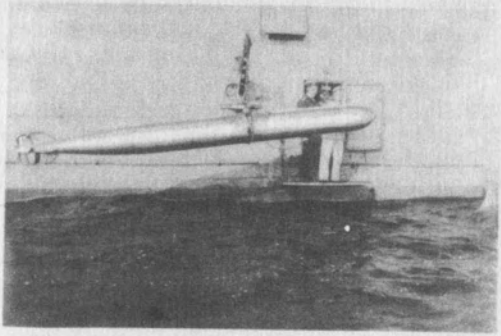
Всего к концу 1878 года в Кронштадтской мастерской в производстве находилось уже 20 торпед, налаживалось их изготовление и в Николаеве. Однако, как бы хорошо ни было организовано производство во флотских мастерских, их возможности оставались крайне ограничены. Мастерские не могли обеспечить быстрорастущие потребности флота. Торпеды вновь приходилось заказывать на Фиумском заводе. В марте 1878 года с Уайтхедом заключили контракт на «второй заказ». Он предусматривал поставку России еще 150 торпед: 90 штук к 1878 году и 60 — в 1879-м. Однако находиться практически в полной зависимости от поставок оружия из-за рубежа флот не мог. Перед Морским министерством встал вопрос об организации производства торпед на отечественных заводах.

Первые шаги в этом направлении последовали в 1882 году. По указанию руководства Морского министерства К. П. Пилкин организовал конкурс будущих производителей торпед. В нем приняли участие Общество Франко-Русских заводов, компания С.-Петербургского Металлического завода и Машиностроительный чугуно-литейный и котельный завод Г. А. Лесснера. Цены, запрошенные предприятиями, а также тульским мещанином Фоминым, изучившим мины Уайтхеда в Фиуме и служившим в то время в торпедной мастерской в звании «вольного механика», оказались следующие: компания Металлического завода — 5200 руб. без гидростатического аппарата, Франко-Русское общество — 4500 руб. за мину, Лесснер — 3500 без гидростатического аппарата и 3750 с аппаратом, Фомин — 4000 руб. первые 50 мин и 4800 руб. последующие. Заключение Пилкина звучало вполне определенно: «заказ я полагал бы дать на завод Лесснера, как объявившего меньшую цену и готового



Выстрел из бортового торпедного аппарата

Подъем торпеды после выстрела

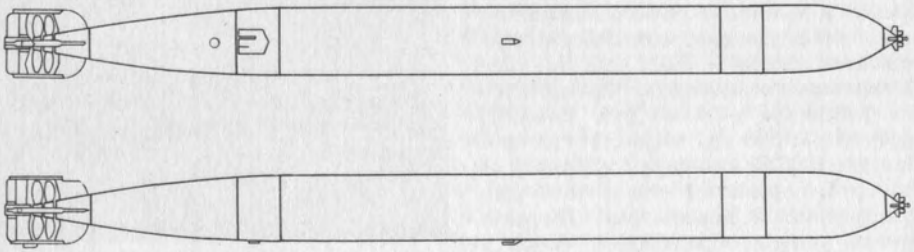


Перед погрузкой в лацпорт

почти немедленно приступить к работам». Не вызвали со стороны заведующего минной частью на флоте возражений и организационные предложения Лесснера: «1) Выделку стальных мин, а равно и их детальных частей я обязуюсь производить из хорошего материала согласно буде представленных мне чертежей и образца в отдельном помещении. 2) Морское ведомство имеет право командировать ко мне на завод лиц для наблюдения за работой. 3) Для испытания действия механизмов я обязуюсь выстроить бассейн, в который вкладываются мины, наполненные воздухом, и могут быть приводимы в действие. 4) Для приемки мин на заводе назначается заведующим минной частью комиссия, состоящая из специалистов, в обязанности которой входит проверять выделку мин и производить пробу. 5) Выделку и сборку секретной камеры желательно также принять мне на себя, так как я намерен выстроить для выделки мин отдельное помещение, если Морское ведомство вообще заручит меня заказами на выделку мин. 6) Производя пробу мин на моем заводе, комиссия должна быть уполномочена выдать мне акт на принятие мины и уплату денег производить по представлении акта».

Предложение К. П. Пилкина утвердили, и заводу Лесснера поручили изготовить в течение пяти лет 150 торпед. Однако Морское министерство считало, что кроме завода Лесснера «выделку самодвижущихся мин системы Уайтхеда» следует поручить еще и Обуховскому заводу, входившему в состав Морского ведомства. Руководству предприятия предложили срочно «войти в ближайшее соглашение с заведующим минной частью на флоте о всех подробностях означенного дела». Ровно через месяц председатель правления завода докладывал, что предприятие готово «теперь же приступить к выделке мин Уайтхеда, но при этом необходимо сообщить заводу без замедления детальные чертежи означенных мин и, если возможно, доставить на завод одну мину для образца с тем, чтобы завод мог ее разобрать». Первую пробную торпеду обуховцы изготовили в 1884 году. В январе следующего года начальник завода контр-адмирал А. А. Колокольцев докладывал, что в июле рассчитывает сдать флоту десять мин Уайтхеда и затем в течение остальных месяцев изготовить еще двадцать.

Начало производства торпед на отечественных заводах было положено. Всего с 1884-го по 1889 год в России изготовили 442 торпеды — 208 на Обуховском заводе, 176 на заводе Лесснера, 30 в Николаевской и 28 в Кронштадтской мастерских. Стальные воздушные резервуары для них делались на Обуховском заводе, чтобы «иметь полную уверенность в их прочности». К концу XIX века ежегодные заказы на отечественных заводах достигли 160-200 торпед.



Торпеда Уайтхеда образца 1898 г.

Пристрелка и сдача торпед флоту.

С первых дней существования нового оружия обязательным этапом изготовления и сдачи торпед флоту стала их пристрелка. Она заключалась в проверке соответствия фактических данных расчетным параметрам: скорости и дальности хода, точности движения на заданной глубине и по заданному направлению. Пристрелка сохранилась и на более поздних этапах развития торпедного оружия, когда качество изготовления торпед достигло достаточно высокого уровня. Что же касается первых десятилетий их существования, то в те годы пристрелка не только обеспечивала выявление брака в каждой торпеде, но и способствовала поиску новых технических решений, которые существенно повышали тактико-технических характеристики оружия. Конечно, это требовало больших затрат и значительных усилий личного состава пристрелочных станций. Например, в 1887 году при пристрелке торпед образца 1886 года производства завода Лесснера каждой торпедой сделали более чем по 50 выстрелов. В среднем же с 1884 года по 1894-й при пристрелке одной торпеды выполнялось от 10 до 25 выстрелов. При этом максимальное число выстрелов приходилось, как правило, на новые и модернизируемые образцы.

Первоначально пристрелка осуществлялась кораблями учебных минных отрядов. Такие отряды создали на Балтийском и Черноморском флотах еще в начале 1870-х годов. В их функции входило испытание новых образцов минно-торпедного оружия и обучение личного состава обращению с ним. В состав отрядов входили корабли различных классов. Так, в 1882 году минный отряд Балтийского флота состоял из башенного фрегата «Адмирал Лазарев», двух клиперов «Жемчуг» и «Изумруд», броненосной башенной лодки «Чародейка», миноносца «Взрыв» и четырех миноносок. Достаточно разнообразным было и их торпедное вооружение: минное орудие (надводный торпедный аппарат) на фрегате, подводный торпедный аппарат и два минных орудия на «Жемчуге», два минных орудия на «Изумруде», по одному носовому аппарату на миноносце (подводный) и миноносках (надводные). Наличие на ряде кораблей компрессоров делало возможным не только многократное применение каждой торпеды, но и создавало условия для стрельб в удаленных от Кронштадта районах.

Для пристрелки на каждую кампанию из состава отряда выделялся один из кораблей, как правило, миноносец или миноноска. Ему придавался блокшив, на котором хранились и подготавливались к действию торпеды. Пристрелке подвергались все торпеды, поступившие с заводов Обуховского и Лесснера, а также торпеды, изготовленные и отремонтированные Кронштадтской мастерской.

До конца 1881 года на Балтике все учебные стрельбы проводились на Восточном Кронштадтском рейде в направлении Лисьего Носа. Однако им постоянно мешали проходящие суда и снующие по рейду катера и шлюпки, поэтому в 1882 году выбрали новое место — Бьеркский рейд в Выборгском заливе. Там же, в бухте у кирки Койвисто (ныне г. Приморск) определили и новое место для пристрелки торпед. Впервые пристрелку здесь производила миноноска «Самопал». За 45 рабочих дней с нее сделали 188 выстрелов, в том числе 149 на ходу и 39 на стопе. Всего за кампанию 1882 года корабли Учебного минного отряда стреляли торпедами 600 раз. Еще 96 выстрелов сделали прикомандированные к отряду миноносцы.

В течение последующих трех лет организация пристрелки торпед на Балтийском флоте не менялась. Осуществлялась она одной из миноносок, командир которой назначался на текущую кампанию начальником пристрелочной

Пристрелочная станция на Копанском озере

станции. В 1883 году в состав станции включили специально оборудованный блокшив «Ладога». Теперь торпеды здесь могли не только храниться и готовиться к стрельбе, но и проходить несложный ремонт.

Подобным же образом осуществлялась пристрелка и на Черном море. В состав Учебного минного отряда в 1883 году там входили крейсер «Память Меркурия» и пять миноносок. Пристрелка осуществлялась в Севастопольской бухте, учебные же торпедные стрельбы кораблями отряда проводились на Феодосийском рейде и в Днепровском лимане у Очакова. Всего в 1883 году на черноморском отряде сделали 698 выстрелов, в том числе 182 пристрелочных.

Ежегодное формирование пристрелочных станций за счет штата учебных отрядов не только приводило к текучести кадров, снижавшей их профессиональный уровень, но и создавало трудности в выполнении планов кампании. В связи с этим командование отрядов и специалисты — минные офицеры неоднократно ставили вопрос о создании постоянных пристрелочных станций. Особенно остро этот вопрос встал в середине 1880-х годов, когда резко возросло производство торпед на отечественных заводах. «Мы не можем делать необходимых испытаний с минами и выбирать окончательный тип, не имея хорошо устроенной станции для пристрелки мин. Без подобной станции мы не можем знать своих мин, а действовать неизвестным оружием невозможно»,— писал в своем докладе один из минных офицеров.

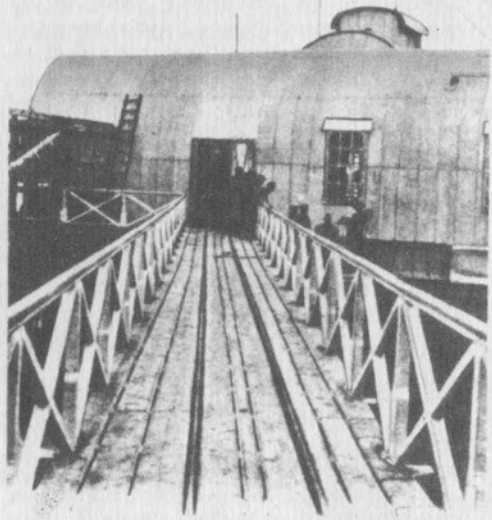
Прогресс торпедного оружия также предъявлял повышенные требования к его доводке, и 12 июня 1885 года приказом по Морскому министерству в Военной гавани Кронштадта создается первая в отечественном флоте «постоянная станция для испытаний и пристрелки мин». Разместилась она в здании, которое специально построили на северной стенке Военной гавани. Часть его нависала над водой и опиралась на чугунные сваи, забитые в дно гавани. В сооружении имелся открытый проем, в котором размещались два торпедных аппарата — для подводной и надводной стрельбы, а также решетка для запуска торпед самовыходом. Остальная берего-

вая часть здания предназначалась для приготовления торпед.

Линия стрельбы проходила вдоль стенки гавани. Первоначально ее просто отгородили буйками, но снующие по гавани катера и шлюпки мало обращили на них внимание. Поэтому вскоре их пришлось заменить бонами с металлической сетью. Поперек линии стрельбы на расстоянии 600, 1200 и 1800 футов (183, 366 и 549 м) установили щиты с натянутыми на них легкими сетями. Возле щитов на плотах находились матросы — «махальные», момент прохода торпеды они обозначали отмашкой флага. По этим отмашкам и расчитывалась скорость хода торпеды. Точность движения оценивалась по проделанным в сетях дырам.

Кронштадтская пристрелочная станция начала действовать 5 июня 1886 года. До конца навигации через нее прошло 34 торпеды, 15 из которых были приняты флотом. Для этого пришлось сделать 530 выстрелов. Пристрелка торпед на специально оборудованной станции существенно повысила качество их приемки. Как отмечал ее первый заведующий лейтенант А. П. Енахович, начали выявляться такие недостатки торпед, которые он ни разу не мог обнаружить при стрельбе с миноноски, «сделав за две кампании 500 выстрелов».

В 1887 году пристрелка на станции шла уже полным ходом. По договору с заводом за каждую торпеду изготовитель отчислял в казну часть ее стоимости. В случае несоответствия договорным условиям торпеду могли сразу возвратить на завод. Однако делать это, как правило, не спешили. Специалисты со станции с большой настойчивостью добивались доведения каждой пристреливаемой торпеды до состояния, допускающего ее приемку. Например, при отклонении торпеды по глубине или направлению она тщательно взвешивалась в специальной ванне, замерялась ее плавучесть, крен, дифферент, регулировались рулевые машинки, подбирались углы перекладки рулей и т. д. Долгое время неприкосновенным оставался лишь гидростат с маятниковым механизмом, сохранивший пришедшее еще с Фиумского завода название «секрет Уайтхеда». Более жестко подходили к торпедам, не выполнявшим требования по скорости. Их обычно возвращали на завод после пяти-семи незачет-



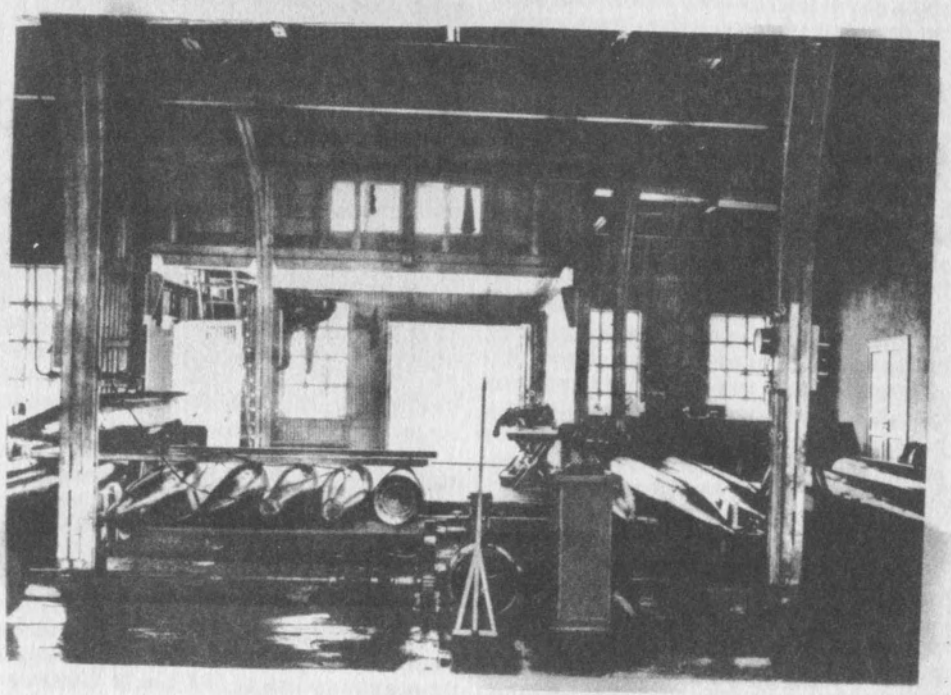
Эстакада к пристрелочной станции

ных выстрелов. Всего за 1887 год через станцию прошло 79 торпед, 51 из которых была принята флотом. Из общего числа сделанных за год выстрелов — 1906 — на долю последних приходилось 1288.

В Севастополе первая постоянно действующая пристрелочная станция начала функционировать в 1887 году. Создали ее на базе старого парохода «Брестo-

вец». На нем установили «две пусковые решетки, опускавшиеся на два фута (0,61 м) ниже днища, большой «воздухонагнетательный насос», станки и прочее оборудование. Для стрельбы из надводного аппарата станции придавалась миноноска. Место стоянки обоих судов определили в Килен-бухте. Отсюда по направлению к Голландии (местность на Северной стороне) и проходила линия стрельбы. За первый год своего существования Севастопольская станция пристреляла 24 торпеды. Для этого пришлось сделать 466 выстрелов. Береговая же пристрелочная станция появилась на Черноморском флоте лишь в 1898 году. Ее постройки возвели на южном берегу Северной бухты неподалеку от места якорной стоянки прежней станции. В связи с увеличившейся дальностью хода торпед пришлось лишь несколько переориентировать линию стрельбы. Теперь она проходила по направлению к Сухарной балке.

Возросшие тактико-технические характеристики торпед обусловили необходимость создания новой пристрелочной станции и на Балтике. Размеры Военной гавани уже не могли обеспечить их пристрелку. Участились потери торпед от ударов о стенку гавани. В связи с этим осенью 1903 года для выбора нового места для пристрелочной станции создали специальную комиссию. Она рассмотрела три предварительно отобранных места: на малом Транзундском рейде в бухте Койвисто, в Выборгском заливе и в бухте Царевна под Свеаборгом. Последнее место признали наиболее подходящим. Однако острова, на которых предполагалось разместить станцию, являлись частной собственностью и уговорить их владельца на продажу не удалось. Непреодолимым пре-



Внутренний вид пристрелочной станции

пятствием оказалось и общественное мнение жителей Гельсингфорса, использовавших эти острова для летнего отдыха.

В поисках другого места для пристрелочной станции были рассмотрены многие варианты, в том числе и такие, как постройка специального бассейна в Кронштадте восточнее Военной гавани, размещение станции на Шуваловских озерах, в Сестрорецком разливе и ряде других пунктов. Наконец в 1907 г. место выбрали — Копенское озеро на южном берегу Копорского залива (в настоящее время оно называется Копанским). От залива озеро отделяется узким перешейком. Будучи вытянуто с севера на юг на семь верст, оно имело глубину до 49 футов (14,9 м) и славилось исключительно прозрачной водой. Его удаление от Петербурга по шоссе составляло 100 верст, а от железной дороги 20-30 верст. С владельцем озера герцогом Мекленбург-Стрелецким быстро договорились и 20 октября 1907 года Обуховский завод получил заказ на строительство пристрелочной станции, оценивавшееся по предварительной смете в 313 тыс. руб. Требовалось соорудить саму станцию в виде деревянного строения на сваях или ряжах, построить каменную электростанцию, установить паровой котел и динамо-машину, возвести жилые дома и т. д. Предусматривалась даже разработка специального вагона для перевозки торпед по железной дороге.

Строительство станции началось 14 января 1908 года, а уже 7 августа того же года Обуховский завод приступил к пристрелке первой партии торпед. Для их доставки в Копорский залив зафрахтовали пароход «Взрыв». От пристани, вынесенной из-за мелководья далеко в залив, торпеды предполагалось транспортировать по подвесной дороге. Часть ее проходила над водой, для чего между берегом и пристанью установили на ряжах столбы. Подвесная дорога приводилась в действие электромоторами, дублирующим средством являлась рельсовая колея, проложенная по специально сооруженной эстакаде. Однако в свой первый приход пароход «Взрыв» эту систему действующей не застал. Торпеды пришлось сбрасывать за борт «хвостами вниз», а затем буксировать к берегу. Далее до станции их катили по дороге, как бревна.

По условиям договора ввод станции в действие должен был завершиться пристрелкой шести торпед с последующей их передачей на крейсер «Адмирал Макаров». Но из-за повреждений, полученных во время транспортировки, пристрелять первую партию торпед в установленные сроки не удалось. Передача станции в собственность Морского министерства затянулась, и только в 1909 году для ее приемки создали специальную комиссию. В процессе ее работы выяснилось, что строительство станции осуществлялось со значительными упущениями и недостатками, в связи с чем комиссия сделала многочисленные замечания и высказала ряд предложений. В их число включили строительство железной дороги по южному берегу Финского залива, проведение телефонной линии до Ораниенбаума для связи с Кронштадтом и Петербургом и т. д. Оказались среди замечаний и такие, что свидетельствуют о весьма заботливом отношении наших предшественников к вопросам экологии: «Всеми мерами оберегать озеро от загрязнений, тем более что в нем почти нет течения. Прекратить спуск жидких нечистот, устроив сливной бетонный колодец с насосом для опоражнивания». Честь замечаний Обуховский завод принял, как соответствующие договору, выполнение же других связал с дополнительным финансированием. Так или иначе, но 15 июля 1910 года Копенскую пристрелочную станцию приняли на баланс Морского министерства. Ее главным назначением стала пристрелка торпед, поступающих на флот с заводов Лесснера и Обуховского. Кронштадтскую станцию стали использовать лишь для пристрелки отремонтированных торпед.

Таблица 1.

Тактико-технические характеристики основных образцов торпед, состоявших на вооружении Российского флота.

Год принятия на вооружение	Образец	Калибр, *мм*	Длина, *м*	Общий вес, *кг*	Вес ВВ, *кг*	Дальность и скорость хода, *км—уз*	Примечание
1876	обр. 1876 г.	381	5,73	350	26	0,4 — 20	Проект и производство Фиумского завода — «первый контракт».
1880	обр. 1880 г.	381	4,58	324	33	0,4 — 21	Укороченная торпеда для минных катеров. Проект и производство Кронштадской мастерской. Изготавливалась заводами Обуховским и Лесснера.
1886	обр. 1886 г.	381	5,52	391	40	0,6 — 24	Проект Фиумского завода. Производство заводами Обуховским и Лесснера, Николаевской мастерской.
1889	обр. 1889 г. "В"	381	5,52	395	80	0,6 — 22	Проект и производство завода Лесснера.
1889	обр. 1889 г. "О"	381	5,52	420	80	0,6 — 25	Проект и производство Обуховского завода.
1894	обр. 1894 г. "С"	381	5,52	455	80	0,6 — 27	Первый образец с прибором Обри. Проект и производство Обуховского завода. Главный конструктор П. К. Сильверсван.
1897	обр. 1897 г. "С"	381	5,20	426	64	0,4 — 30 0,9 — 25	Проект и производство Обуховского завода, изготовлялась Николаевской мастерской.
1898	обр. 1898 г. "Л"	381	5,18	430	64	0,6 — 30 0,9 — 25	Проект завода Лесснера, производство заводов Лесснера и Обуховского.
1904	обр. 1904 г.	450	5,13	648	70	0,8 — 33 2 — 25	Проект и производство Фиумского завода. Изготовлялась заводами Обуховским и Лесснера.

Год принятия на вооружение	Образец	Калибр, *мм*	Длина, *м*	Общий вес, *кг*	Вес ВВ, *кг*	Дальность и скорость хода, *км—уз*	Примечание
1907	обр. 1907 г.	450	5,20	641	90	0,6 —40 1 — 34 2 — 27	Первая торпеда для подводных лодок (ПЛ), сталебронзовая. Проект Фиумского завода, производство заводов Обуховского и Лесснера.
1908	обр. 1908 г.	450	5,20	650	95	1 — 38 2 — 27 3 — 23	Первая торпеда с «сухим подогревом». Проект и производство Фиумского завода. Изготавливалась заводами Обуховским и Лесснера.
1910	обр. 1910 г.	450	5,20	665	100	1 — 38 2 — 34 3 — 29 4 — 25	Сталебронзовая торпеда для ПЛ. Проект и производство Фиумского завода. Изготавливалась заводами Обуховским и Лесснера.
1912	45-12	450	5,58	810	100	2 — 43 5 — 30 6 — 28	Первая торпеда с «влажным подогревом». Проект Фиумского завода. Производство заводов Обуховского и Лесснера.

Развитие торпедного оружия в русском флоте.

Что представляли из себя торпеды, состоявшие на вооружении отечественного флота? В чем заключались основные тенденции их развития?

Абсолютное большинство образцов, а их с 1876 года по 1917-й приняли на вооружение флота 31, являлись торпедами Уайтхеда — либо приобретенными на Фиумском заводе, либо изготовленными на отечественных заводах*. В последнем случае, они как правило, модернизировались с учетом опыта эксплуатации (см. таблицу 1).

До конца XIX века развитие торпед в отечественном флоте шло, главным образом, по пути совершенствования первого образца, купленного у Р. Уайтхеда. Заключалось оно в улучшении конструкции, в повышении скорости и увеличении заряда взрывчатого вещества, калибр же торпед оставался неизменным. Не возросла практически за эти годы и дальность их хода. Реальная возможность ее увеличения появилась

* Во время русско-японской войны заводу Шварцкопфа в Берлине в срочном порядке заказали 75 торпед обр. В/50 — калибр 450 мм, длина 3,55 м, вес 390 кг, вес ВВ 50 кг, скорость 24 уз, дальность хода 0,8 км. Укороченные торпеды предназначались для подводных лодок «Сом» и «Осетр» Владивостокского отряда, а также для строившихся лодок типа «Кайман».

Таблица 2.

Применение торпед Российским флотом в русско-японской войне

Соединение флота / Количество торпед	1-я Тихоокеанская эскадра (Порт-Артур)	2-я Тихоокеанская эскадра	Владивостокский отряд крейсеров	Всего
Выстрелено	16	2	7	25
Попало в цель	5	0	6	11
Процент попадания	31	0	86	44

лишь в 1886 году после того, как бывший чертежник Фиумского завода Людвиг Обри изобрел гироскопический прибор. Используя свойства гироскопа сохранять неизменным свое положение в пространстве, он предложил простую, но надежную систему управления торпедой. Она состояла из гироскопа, рулевой машинки и вертикальных рулей. Применение изобретения резко сокращало рассеивание торпед по направлению и давало возможность увеличить дальность стрельбы. Гироскопический прибор незамедлительно внедрили в отечественном флоте. В начале октября 1886 года на миноносце № 119 в Фиум на завод Уайтхеда доставили торпеду обр. 1886 года с броненосца «Император Николай I» для установки на ней прибора Обри. Это было первая торпеда в Российском флоте, снабженная гироскопическим прибором.

Наиболее совершенной к концу XIX века стала торпеда обр. 1898 года «Л». Спроектированная заводом Лесснера на основе фиумских образцов, она в течение ряда лет находилась в серийном производстве на отечественных заводах. Ее скорость составляла 30 уз., вес заряда взрывчатого вещества — 64 кг. Чем отличалась эта торпеда от первого образца? Что обеспечило столь значительное улучшение тактико-технических характеристик? Внешне она прежде всего отличалась меньшей длиной и большей полнотой обводов зарядного и кормового отделений. Это не только улучшало условия эксплуатации на кораблях, особенно при подаче через палубные люки к подводным минным аппаратам, но и обеспечивало более чем двукратное увеличение боевого заряда, а также размещение более мощного двигателя. Последнее, наряду с увеличением объема воздушного резервуара до 0,266 м^3, повышением в нем давления до 100 ат, а также в результате применения четырехлопастных винтов, позволило не только существенно повысить скорость, но и несколько увеличить дальность хода торпеды. По сравнению с обр. 1876 года это был уже значительный прогресс. Именно торпеды обр. 1898 года, помимо заказанных в 1904 году Шварцкопфу, явились основным образцом, применявшимся кораблями Российского флота в русско-японской войне. Данные, характеризующие использование торпед кораблями отечественного флота в войну 1904—1905 годов приведены в таблице 2.

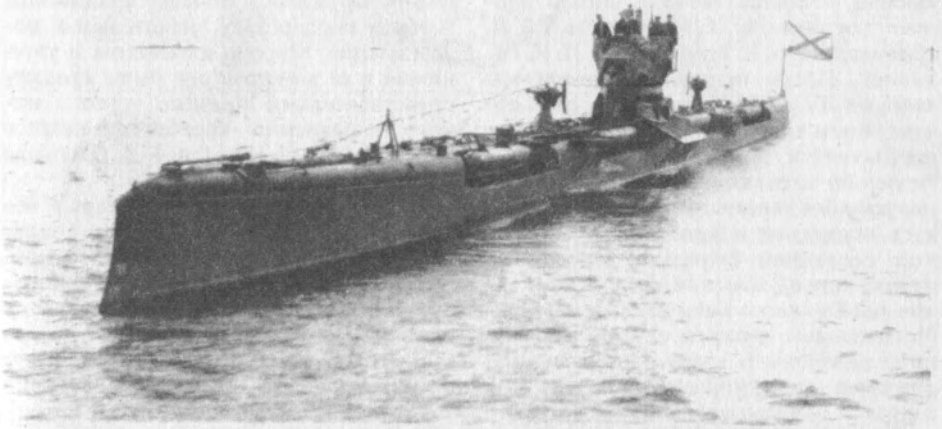
Применялись торпеды главным образом миноносцами, выполнившими

17 стрельб из 25-ти. Однако стреляли также крейсеры (четыре раза) и столько же минные катера. В основном стрельба производилась ночью — 16 атак. Дистанция не превышала, как правило, нескольких кабельтовых. Стреляли всегда одиночной торпедой. Высокая успешность применения торпед кораблями Владивостокского отряда объясняется тем, что использовались они в основном по транспортам, остановленным для досмотра, после обнаружения военного груза.

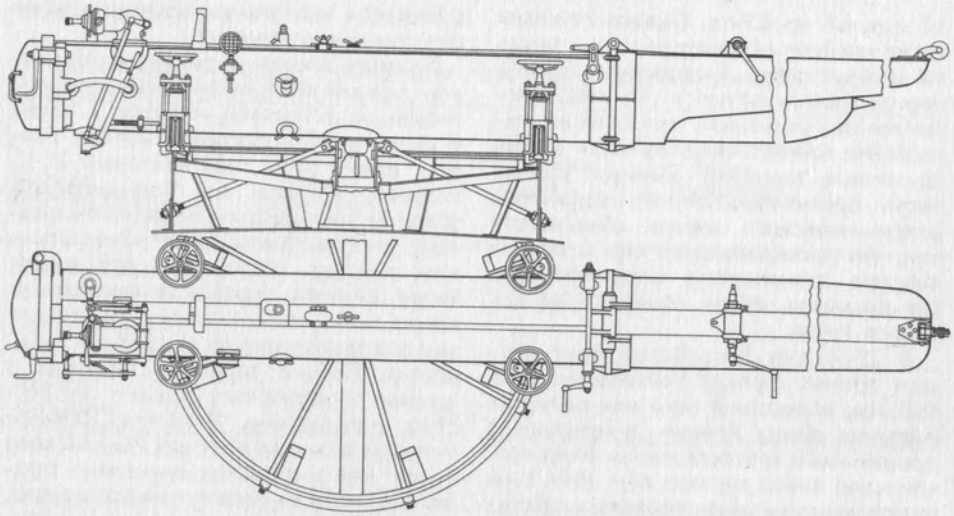
В 1904 году Российский флот первым принял торпеду Уайтхеда калибра 450 мм, вследствие чего она получила название «Stlura Russo»— в переводе с итальянского «русская мина». В русско-японской войне торпеда обр. 1904 года практически не использовалась. Фиумский завод поставил ее России 93 штуки. В дальнейшем производство наладили на заводах Обуховском и Лесснера. С началом изготовления торпед в России в них внесли некоторые конструктивные улучшения.

Важным этапом в развитии торпедного оружия явилось внедрение в энергосиловые установки «сухого», а затем и «влажного» подогрева сжатого воздуха. Еще в 1899 году лейтенант И. И. Назаров, проводя на Черноморском флоте эксперименты с подогревом сжатого воздуха, докладывал: «Результаты этих опытов... показывают, что погревание сжатого воздуха в самодвижущихся минах является могучим средством для увеличения их скорости и дальности». Первой торпедой Уайтхеда с «сухим» подогревом сжатого воздуха стала торпеда обр. 1908 года. Приобретенная в том же году для Российского флота, она в широких масштабах производилась и на отечественных заводах.

Взаимоотношения русских специалистов с Фиумским заводом были деловыми и достаточно тесными. К началу 1912 года завод закончил разработку



Подводная лодка «Львица» с торпедными аппаратами конструкции С. К. Джевецкого



Надводный торпедный аппарат образца 1910 г.

новой торпеды, а уже в апреле с фирмой Уайтхед и К° заключили договор на поставку 250 торпед этого типа с правом их изготовления в России и обязательством поставить два первых образца через пять месяцев со дня заключения контракта. В сентябре того же года в Фиум выехала русская комиссия, в состав которой вошли видные торпедисты Е. А. Пастухов, Б. Л. Пшенецкий, А. В. Трофимов и П. Н. Тахибиев. После испытаний, результаты которых убедили членов комиссии в соответствии торпед техническим условиям договора, завод приступил к изготовлению заказанной партии. Торпеда, получившая наименование 45-12, явилась последней и наиболее совершенной, созданной Фиумским заводом до начала первой мировой войны. Ее главная особенность заключалась в «подогревательном аппарате с впрыскиванием и испарением воды». По сравнению со всеми предыдущими образцами благодаря подогревательному аппарату торпеда 45-12 обладала значительным преимуществом в дальности и скорости хода. Однако из 250 заказанных торпед Россия успела получить лишь 24. Началась война, и какие-либо связи с Фиумским заводом прервались. Дальнейшее производство торпед 45-12 осуществлялось лишь на отечественных заводах. Поскольку в процессе изготовления и пристрелки первых их образцов обнаружилось немало недостатков, торпеда подверглась значительной модернизации. Многие изменения и улучшения в ее конструкцию были внесены представителями Минного отдела Главного управления кораблестроения и конструкторами заводов Г. А. Лесснера и Обуховского.

Именно торпеда 45-12, наряду с образцами 1908-го и 1910 года, в основном использовалась Российским флотом в первую мировую войну. Данные, характеризующие применение торпед в ней, приведены в таблице 3.

Всего за время войны по кораблям противника было выпущено более 300 торпед. Использовались они практически только подводными лодками и миноносцами. Успешность применения

торпед в среднем составляла 10-12%. Большой процент попаданий на Черноморском флоте (33-50%) объясняется тем, что торпеды здесь применялись в основном для уничтожения транспортов. Дистанция стрельбы с подводных лодок и миноносцев составляла 5-6 кабельтовых. Стрельба по транспортам осуществлялась, как правило, одной торпедой, по боевым кораблям — двумя-тремя. По крейсерам выстреливалось до пяти торпед.

Предпринимались попытки использовать торпеды и на реках. Так, в январе 1915 года из Кронштадта в Сербию направили отряд торпедистов с 10 решетчатыми и двумя однотрубными торпедными аппаратами. Установленные в виде «кинжальных береговых батарей», они применялись не только для поражения кораблей и судов противника, но и для разрушения его гидротехнических сооружений. Правда, использовались для этого старые торпеды обр. 1897-го и 1898 года.

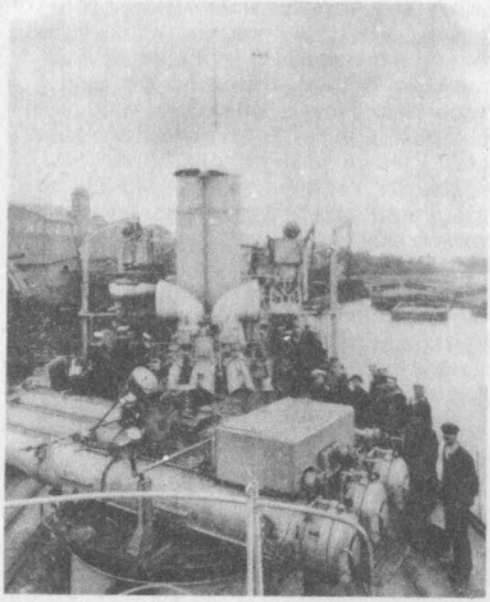
Что же касается торпеды 45-12, то для Российского флота она стала не только основной в годы первой мировой и гражданской войн, но в определенном смысле и переходной к новым образцам торпедного оружия уже в советское время. Состояла она на вооружении отечественного флота вплоть до середины 1920-х годов.

Последним образцом торпедного оружия, разработка которого началась

Таблица 3.

Применение торпед Российским флотом в первой мировой войне

Год	Балтийский флот						Черноморский флот					
	подводные лодки			миноносцы			подводные лодки			миноносцы		
	выстрелено	попало в цель	процент попадания	выстрелено	попало в цель	процент попадания	выстрелено	попало в цель	процент попадания	выстрелено	попало в цель	процент попадания
1914	12	0	0	30	4	13	33	1	3	40	5	12
1915	94	11	12									
1916	48	5	10				15	7	50	6	2	33
1917	28	1	4	1	1	100	0	0	0	0	0	0
Всего	182	17	10	31	5	16	48	8	17	46	7	15



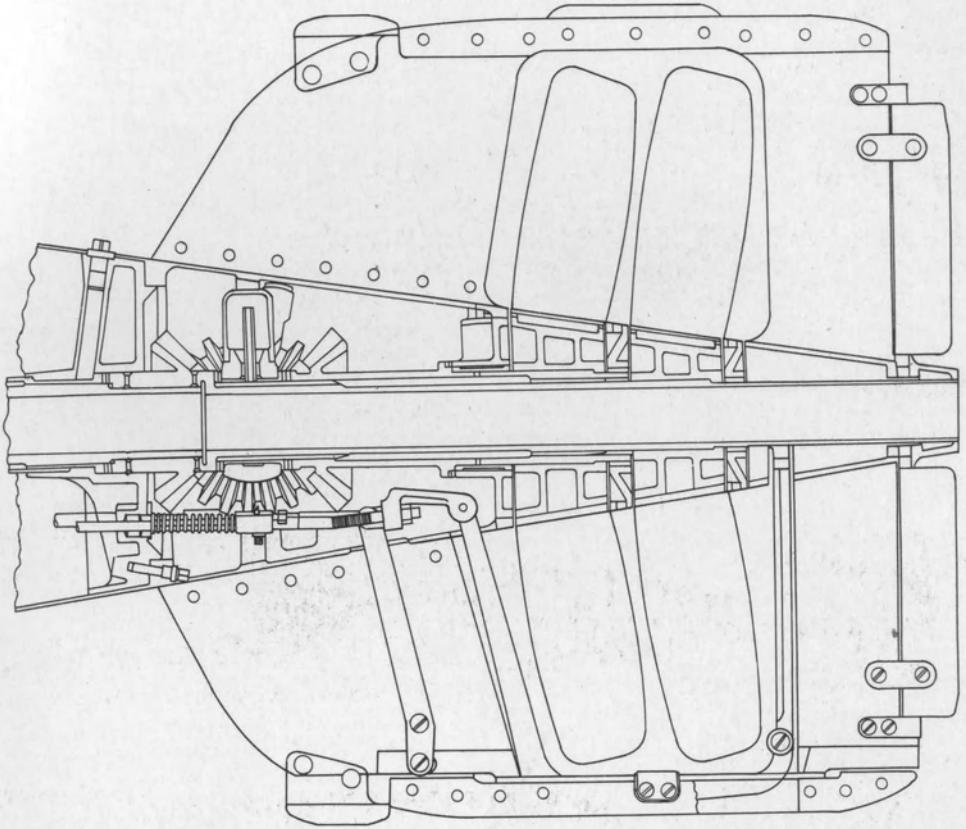
Трехтрубный торпедный аппарат на эсминце «Десна»

еще в дореволюционной России, была торпеда обр. 1917 года. Практика боевых действий во время первой мировой войны показала, что для поражения современного линкора требовался заряд ВВ не менее 160-200 кг. Разместить такой заряд в корпусе калибра 450 мм практически не представлялось возможным, приходилось переходить на более крупный калибр. Во всем мире таким калибром стал 533 мм (21 дюйм). В 1917 году заводу № 1 Русского Акционерного общества быв. Г. А. Лесснера заказали шесть «опытовых 21-дюймовых мин». Три из них предназначались для миноносцев и столько же для подводных лодок. Завод принялся за разработку этих образцов, но успел спроектировать только торпеду для подводных аппаратов и приступить к изготовлению трех опытных единиц. Для второго типа успели изготовить лишь часть чертежей... В начале 1918 года этот заказ аннулировали, а в марте того же года закрылся и сам завод.

Между тем торпеда обр. 1917 года была не только в полном смысле слова отечественным образцом, но и обладала по тем временам высокими тактико-техническими данными. Ее боевой заряд составлял 215 кг, а расчетные скорость и дальность хода достигали 45 уз на 3 км и 30 уз на 10 км. Свою вторую жизнь торпеда получила уже в советском флоте. Именно на основе ее конструктивных решений начались в конце 1920-х годов работы по созданию первой советской торпеды. На вооружение флота ее приняли в 1927 году, и она получила наименование 53-27.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ:

1. Боевая летопись русского флота. М.: Воениздат, 1948.
2. Денисов Б. А. Использование торпедного оружия в русско-японскую войну. Морской сборник. 1935. No 11.
3. Денисов Б. А. Наличие, производство и расходование мин и торпед во время войны 1914—1918 гг. в России. Л.: ВМА им. Ворошилова, 1937.
4. Новаторы русского флота. М.: Воениздат, 1949.
5. Приложение к «Известиям Минного офицерского класса» за 1884 г.
6. Пшенецкий Б. Л. Исторический очерк постепенного технического развития самодвижущихся мин со времени появления первых образцов и до наших дней, относящийся главным образом к образцам, принятым в русском военном флоте. ч. 1. Л.: Морская Академия, 1925.
7. Русское военно-морское искусство: Сборник статей. М.: Военмориздат, 1954.
8. С. О. Макаров: Документы. т. 1. М.: Военмориздат, 1953.
9. Скрынский Н. Г. Развитие торпед в русском флоте: Сборник материалов 1874—1910 гг. Л.: ВМАКВ им. А. Н. Крылова, 1951.
10. Томашевич А. В. Подводные лодки в операциях русского флота на Балтийском море в 1914—1915 гг. Воениздат, 1939.
11. Флот в первой мировой войне. Т. 1. М.: Воениздат, 1964.
12. РГАВМФ, ф. 35, оп. 1, д. 14, 36, 128; ф. 162, оп. 1, д. 2261; ф. 410, оп. 2, д. 5392, 5511, 5736; ф. 421, оп. 4, д. 1290.



Торпеда образца 1904 г.
Отделение зубчатых шестерен, хвостовая и рулевая часть

На 1-й и 4-й стр. обложки — торпеды Российского флота;
времен русско-японской войны (вверху) и образца 1910 г. (внизу)